

GUIA BASICA PARA LA IDENTIFICACION DE ZONAS PROPENSAS A INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS EN EL DEPARTAMENTO DE AYACUCHO FRENTE A LA OCURRENCIA DE EVENTOS HIDROMETEREOLÓGICOS

2015



PROGRAMA PRESUPUESTAL
REDUCCION DE LA VULNERABILIDAD Y
ATENCION DE EMERGENCIAS POR
DESASTRES

I. MARCO CONCEPTUAL

La Evaluación del Riesgo de Desastres, se considera como la probabilidad de que ocurran consecuencias perjudiciales (pérdida de vidas, daños a la propiedad, pérdida de medios de subsistencia, interrupción de actividad económica y/o deterioro ambiental) como resultado de la interacción entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad.

La evaluación de riesgos es un proceso que ayuda a determinar la naturaleza y el alcance de ese riesgo, mediante el análisis de amenazas y la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad existentes que podrían resultar en daños a las personas expuestas, a los bienes y servicios, medios de subsistencia y el ambiente. Una evaluación completa de los riesgos no sólo evalúa la magnitud y la probabilidad de pérdidas potenciales sino que también explica las causas y el impacto de esas pérdidas. La evaluación de riesgos es, por lo tanto, parte integral de los procesos de toma de decisiones y adopción de políticas, y requiere de una estrecha colaboración entre las distintas partes de la sociedad.

En este contexto, para el presente documento que se ha elaborado, se ha considerado los siguientes conceptos de acuerdo a la normatividad vigente:

- ❖ **Peligro:** Es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. El análisis de la Peligrosidad incluye el estudio de las **Amenazas** (eventos físicos potencialmente dañinos) objeto de estudio, que serán función de su localización, intensidad, frecuencia, probabilidad de ocurrencia y duración. Para estudiar las amenazas es necesario calcular previamente las **Dinámicas** que generan esos eventos dañinos, pudiendo éstas ser una o varias (por ejemplo, si el evento potencialmente dañino es la inundación las dinámicas a analizar serán el nivel del mar, el viento, el oleaje, etc.).
- ❖ **Vulnerabilidad:** Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. La vulnerabilidad está determinada por factores y procesos físicos, ambientales, sociales, económicos y administrativos.
Por otra parte, el análisis de la Vulnerabilidad incluye:
 - **Elementos Expuestos o en riesgo:** Se define como el contexto social, material y ambiental presentado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.
 - **La Sensibilidad,** definida como el grado de afección que puede generar la amenaza en los elementos expuestos, siendo una cualidad intrínseca al sistema y función de las características naturales de esos elementos y del umbral a partir del cual se produce el impacto objeto de estudio.
 - **Resiliencia,** definida como la capacidad de un sistema expuesto a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse del impacto de una manera oportuna y eficiente, a través de la preservación y restauración de sus funciones y estructuras básicas esenciales (UN/ISDR, 2009).

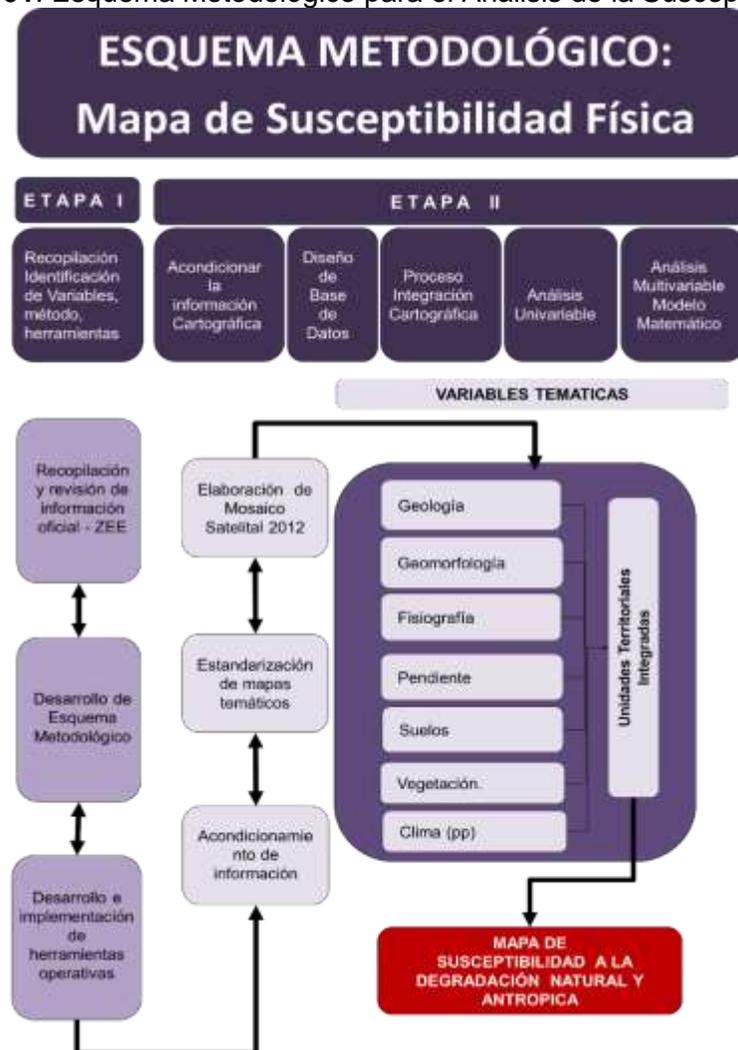
- ❖ **Desastre:** Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.
- ❖ **Riesgo de Desastres:** Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.
- ❖ **Susceptibilidad Física:** Referida a la mayor o menor predisposición que un espacio geográfico sea modificado por eventos naturales.
- ❖ **Elementos Expuestos:** se define como el contexto social, material y ambiental representado por las personas, los recursos naturales, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.

II. ASPECTOS METODOLOGICOS

Para el presente estudio se tomó como guía, los aspectos técnicos y metodológicos del Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú producida el 2011 por la DGOT del MINAM como una Herramienta para la Gestión del Riesgo, con la finalidad de generar un insumo para el Estudio Especializado de Evaluación de Riesgos de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático, que forma parte de los instrumentos sustentatorios para el ordenamiento territorial.

Para el proceso de la elaboración del mapa de susceptibilidad física se utilizó el siguiente esquema metodológico:

Gráfico N°01: Esquema Metodológico para el Análisis de la Susceptibilidad Física



Fuente: Ministerio del Ambiente. Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú. 2012

Etapa I.- Corresponde a la recopilación, revisión de la información cartográfica y temática oficial, elaboración de la metodología a seguir, desarrollo e implementación de herramientas operativas: sistemas de información geográfica y herramienta de teledetección.

Etapa II.- Comprende al acondicionamiento de información cartográfica del mapa base y mapas temáticos, el procesamiento de las imágenes satelitales, el diseño de la base de datos, el proceso de integración cartográfica a través del análisis univariable y multivariable, y la aplicación del modelo matemático Promedio Geométrico Ponderado.

Proceso de análisis y evaluación Univariable – Multivariable

Consiste en la integración cartográfica de los mapas y la generación de la base de datos integrada. Debemos señalar que la integración cartográfica digital no es superposición de capas, es un proceso analítico y sistemático del territorio. Por este motivo es necesaria que

la integración sea realizada por un equipo de especialistas interdisciplinarios para interpretar y sistematizar las diferentes variables temáticas.

Para lograr en esta etapa la elaboración del Mapa de Susceptibilidad Física de la Región Lambayeque se desarrolló un análisis Univariable y Multivariable.

A. Procesos de Análisis y Evaluación Univariable

Consiste en el análisis de la vulnerabilidad de forma individual (por mapas), determinando la contribución relativa de los factores que intervienen en el proceso de inestabilidad y susceptibilidad del territorio. Se clasifica al territorio en áreas de diferentes grados de susceptibilidad, para tener como el mapa de las unidades territoriales integradas. En este proceso ha sido clave la participación de los especialistas, quienes determinaron los diferentes valores de susceptibilidad.

Las variables temáticas analizadas, interpretadas para la integración física son: geología-litología, geoformas, fisiografía, pendiente, suelos, vegetación y clima - precipitación. Esta integración se realiza de forma vertical y es el paso crítico para la construcción de la matriz temática y la determinación de los criterios de valoración para cada variable temática, por ello se debe seguir una secuencia:

- Primer nivel se interpreta las Unidades geomorfológicas y sobre esta se integra los datos litológicos, de tal forma que exista coherencia geométrica entre los mapas.
- En segundo nivel de integración, se prosigue con la interpretación e integración de las características del tema suelo, pendiente y fisiografía configurando a este nivel las características físicas del territorio.
- En tercer nivel de la misma forma con la interpretación e integración de los mapas temáticos de vegetación y clima, construyendo de esta forma la matriz integrada físico-biológica.

El resultado del análisis univariable nos lleva a determinar el comportamiento de cada una de las “clases” del mapa (variable), ante los impactos de agentes erosivos naturales y antrópicos; tomando en cuenta la resistencia y respuesta intrínseca de cada clase o unidad analizada.

La técnica usada para la valoración de las clases, consiste en la descripción, análisis y valoración de cada una de las clases de las variables en talleres de especialistas, quienes en función del conocimiento de las diferentes zonas del territorio, trabajo de campo y experiencia en la ocurrencia de los procesos naturales y evaluaciones temáticas, proceden a calificar y valorar cada variable temática.

El resultado final de esta evaluación nos permite calificar cualitativamente cada una de las variables en función a sus características naturales. Los criterios de valoración utilizados con respecto a cada temático se observa en el siguiente cuadro:

CUADRO N°01

VALORACION DE LAS VARIABLES TEMATICAS QUE INCIDEN EN LA SUSCEPTIBILIDAD FISICA DEL TERRITORIO

VARIABLE TEMATICAS	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
<u>Geología-Litología</u> , se analizó desde sus características litológicas, con la finalidad de entender como es el relieve, como es su comportamiento y cuál es el grado de resistencia física de la roca ante agentes erosivos, tectónicos y en general ante procesos de desestabilización, asimismo, se analizó el factor estructural de estabilidad, el cual se calificó de acuerdo a las características físicas y químicas de la roca.	Bajo	Rucas duras intrusivas de tipo granito, granodioritas. Se comportan muy estables y difícilmente erosivas.
	Medio	Conglomerados basálticos, presencia de areniscas, esquistos y mica esquistos. Secuencia de areniscas y lutitas, presencia de cuarcitas, pizarras. Se comportan con mediana estabilidad.
	Alto	Materiales poco consolidados de arenas, limos y arcillas, clastos sub-redondeados y sub-angulosos. Presencia de areniscas cuarzosas.
	Muy Alto	Depósitos sedimentarios poco consolidados, conglomerados moderadamente consolidados. Se comportan muy inestablemente y altamente erosivas.
<u>Geomorfológico</u> , se analizó desde sus características del relieve relacionado con sus pendientes y drenaje. El relieve topográfico expresa su modelado a través del tiempo y por acción de los agentes como la escorrentía superficial, erosión hídrica o eólica, sobre materiales estables o inestables y acelerados por una mayor o menor pendiente.	Bajo	Se describen como a las terrazas medias a altas con drenaje bueno a moderado.
	Medio	Se describen las terrazas medias a altas, lomadas y colinas con disección moderada y drenaje imperfecto a pobre.
	Alto	Se describen colinas altas y montañas con moderada a fuerte disección y con laderas empinadas a moderadamente empinadas.
	Muy Alto	Se describen terrazas bajas y valles con drenaje moderado a muy pobre, montañas con laderas extremadamente empinadas.
<u>Pendiente</u> , se analizó desde la perspectiva de erosión del suelo. Cuanto mayor es la pendiente mayor es el peligro a la erosión y pérdida del suelo.	Bajo	Pendiente de 0 - 15% erodabilidad baja.
	Medio	Pendiente de 15 - 25% erodabilidad moderada.
	Alto	Pendiente de 25 - 50% erodabilidad alta.
	Muy Alto	Pendiente de 50 - a más %, erodabilidad muy alta.
<u>Clima</u> (precipitación), se analizó desde sus características de precipitación. La energía cinética de la lluvia, está estrechamente vinculada con la capacidad e la lluvia para causar erosión, la energía cinética varía con la intensidad de precipitación.	Bajo	Baja capacidad de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
	Medio	Media capacidad de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
	Alto	Altas capacidades de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
	Muy Alto	Muy altas capacidades de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
<u>Vegetación</u> , se analizó desde sus características de densidad	Bajo	Densidad alta, recubrimiento denso del suelo, el nivel de protección frente a los agentes externos es bueno.

de vegetación y su capacidad de protección del suelo.	Medio	Densidad media, la menor cobertura vegetal, disminuye el nivel de protección del suelo.
	Alto	Densidad baja, recubrimiento discontinuo, el nivel de protección natural del suelo es menor.
	Muy Alto	Densidad muy baja, recubrimiento ralo a muy ralo del suelo, el nivel de protección es bajo.
<u>Fisiografía.</u> Se analiza el aspecto externo de la superficie de un escenario geográfico, tal como se encuentran en su condición natural.	Bajo	Planicies aluviales a Terrazas medias tienen un comportamiento muy estable y difícilmente erosivas, son zonas de baja susceptibilidad a la degradación natural.
	Medio	Glacis y piedemontes, tienen un comportamiento medianamente estable y poco erosivo, constituyendo zonas de mediana susceptibilidad a la degradación natural.
	Alto	Cauces, playas, dunas, derrubios, cono aluviales, terrazas se comportan de manera poco estable y fácilmente erosiva, constituyendo estas zonas de alta susceptibilidad a la degradación natural.
	Muy Alto	Colinas Bajas, Laderas de colinas y montañas, litoral marino, tienen el comportamiento muy inestable y fuertemente erosiva, con muy alta susceptibilidad a la degradación natural.
<u>Suelos.</u> las unidades taxonómicas agrupa a los suelos que tienen similitud en la clase, disposición, grado de expresión de sus horizontes contenido de bases, regímenes de temperatura y de humedad.	Bajo	Son suelos profundos, con una constitución granulométrica (textura) adecuada: francos a franco arcillo arenosos, resistencia a la degradación física natural (erosión de suelos), de buena profundidad (más de 70 cm). Suelos de genéticamente desarrollados.
	Medio	Son suelos moderadamente profundos, con una constitución granulométrica (textura) moderadamente gruesa: francos arenosos, resistencia mediana a la degradación física natural (erosión de suelos). Su constitución química es inestable debido a la presencia de sales muy solubles al agua. Con incipiente desarrollo genético.
	Alto	Son suelos moderadamente profundos, con una constitución granulométrica (textura) gruesa: arenosos, estratificados, con baja resistencia a la degradación física natural (erosión de suelos). Su constitución química es inestable: presencia de sales muy solubles al agua. Sin desarrollo genético.
	Muy Alto	Son suelos superficiales a muy superficiales, con una constitución granulométrica (textura) muy gruesa: arenosos, arena gruesa, con muy baja resistencia a la degradación física natural (erosión de suelos). Sin desarrollo genético. Así mismo, conformación de estas unidades no edáficas (no suelos o áreas misceláneas), se encuentra constituido por material muy grueso o están sometidos permanentemente a fuertes procesos de erosión eólica o hídrica.

Fuente: DGOT – MINAM (2014).

B. Procesos de Análisis y Evaluación Multivariable

Consiste en el análisis integrado de las variables físicas y biológicas con la finalidad de obtener el Índice de la susceptibilidad. Para caracterizar, diferenciar y distinguir la serie de datos obtenidos se utilizó el modelo matemático de posición central Media Geométrica. Este modelo matemático fue ponderado en función a los pesos correspondientes de las variables cuyo comportamiento son condicionantes. La Media Geométrica simple, se convirtió en Media Geométrica Ponderada.

El análisis multivariable determinará en qué grado y con qué peso contribuyen cada una de las variables en el resultado final. Este procedimiento es muy importante, debido a que se determina, la distribución espacial de los niveles de susceptibilidad física del territorio.

Con la aplicación del modelo matemático (promedio geométrico ponderado), se analizó los valores asignados para cada variable, para encontrar el valor más representativo de una terna de 7 valores.

El análisis multivariable además de medir el grado y peso en que cada variable influye en el modelo final de susceptibilidad física del Departamento de Lambayeque. Nos permite contar con el diseño de una Base de Datos Integrada cartográfica y tabular.

Esta información integrada nos permitirá analizar los datos para responder preguntas sobre las áreas más sensibles a las condiciones extremas de las precipitaciones, a los procesos actuales de orden físico, así como interrelacionarlos con la población y elementos vitales para conocer donde se manifiestan las vulnerabilidades y determinar sectores críticos; así como a evaluar las condiciones físico naturales y su relación con las actividades económicas de la zona.

Grafico N°02

FÓRMULA MATEMÁTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD FÍSICA

CARTOGRAFIA	MAPA (variable)	PONDERACION
	Geología (GE)	20
	Geomorfología (Ge)	20
	Fisiografía (Fi)	10
	Pendiente (Pe)	20
	Suelos (Su)	10
	Vegetación (Ve)	10
	Clima (Pp)	10

$$Sus = \sqrt[10]{(GE)^2 * (Ge)^2 * (Pe)^2 * (Fi) * (Su) * (Ve) * (Pp)}$$

Fuente: DGOT – MINAM (2014).

El resultado del análisis univariable y multivariable, nos determina el comportamiento natural de las cualidades intrínsecas constituyentes de cada información. Se evaluó los factores externos que afectan la estabilidad de las tierras, para obtener como resultado áreas con propensión o tendencia a ser afectada o modificadas físicamente.

Para identificar las categorías de susceptibilidad física sobre el territorio, se evaluó de forma conjunta las variables, para determinar la importancia de cada factor o la combinación específica de factores.

La Susceptibilidad Física de las Tierras está determinada por el grado de resistencia de los espacios geográficos a los procesos naturales presentes en forma de eventos o de procesos naturales a través del tiempo, incrementada por acción de los componentes climáticos como las precipitaciones en sus diferentes formas y magnitud.

III. CARACTERISTICAS FISICAS

3.1 Caracterización geológica (litología, estructural)

Geología

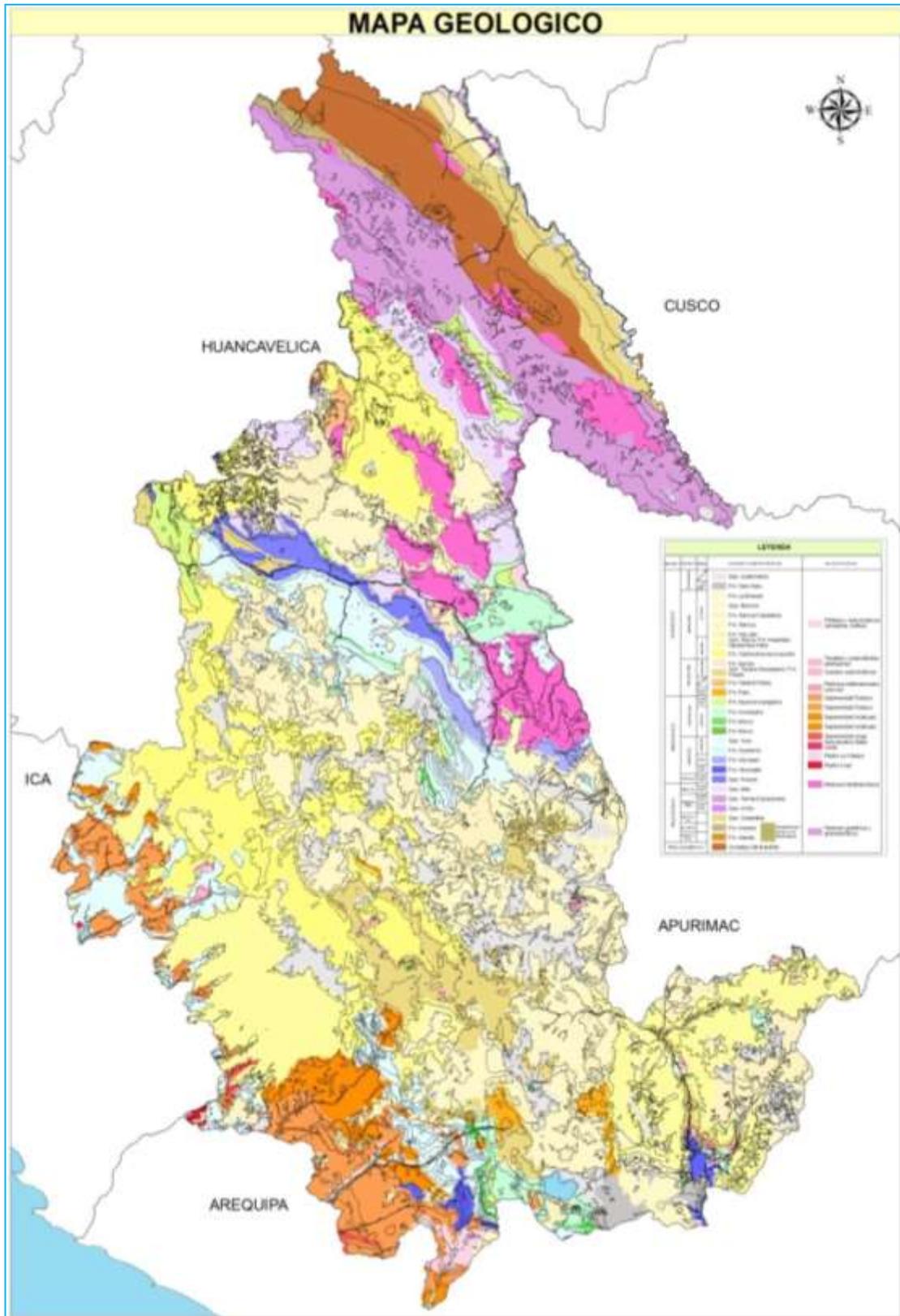
La geología de la región Ayacucho está vinculada a ciclos de orogénesis, denudación y sedimentación. El tectonismo de distensión y compresión originaron estructuras falladas y plegadas acompañadas de intensa actividad magmática. En la región Ayacucho podemos encontrar unidades lito-estratigráficas de edades del Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.

La era del Cenozoico, está representada por procesos geológicos que han dado origen a la formación de sedimentos y geofomas que conforman el relieve actual, las cuales cubren áreas considerables dentro de la región Ayacucho. Son depósitos inconsolidados, amplios, de potencia variable, de origen denudacional y de intemperismo de las rocas de basamento que afloran en superficie.

Para el presente estudio, se reconoció a las unidades litológicas como variable determinante, debido a que la forma del relieve se encuentra en función de la naturaleza de las rocas, y éstas se comportarán de manera particular ante los empujes tectónicos, los agentes de erosión y los diferentes climas de la tierra; es decir, la litología, independientemente de las formaciones geológicas a las que pertenezca, determina la dureza de las rocas, es decir, su resistencia a la denudación; esto repercute en las diferentes formas y características del relieve que a su vez condicionan la ocurrencia de distintos procesos relacionados con la Geodinámica Externa.

Se analizó las características litológicas, con la finalidad de entender como es el relieve, su comportamiento y grado de resistencia física de la roca ante los agentes erosivos, tectónicos y ante procesos de desestabilización.

Imagen N°2 : Mapa de Geología del departamento de Ayacucho



Fuente: DGOT – MINAM (2015).

Geomorfología

La zona en estudio se ubica en el macizo occidental andino, presentando al norte y noreste un relieve muy accidentado y montañoso sobre su sector norte y nororiental; y hacia el sur, una topografía suave con algunas elevaciones colinosas que constituyen el Altiplano del sur de país. Así, se diferencian estos dos sectores en su desarrollo genético, litológico y sus estructuras tectónicas.

A. Altiplano

Esta denominación hace referencia a extensos terrenos planos a ondulados que presentan pocos desniveles o accidentes geográficos. Geográficamente, el Altiplano peruano se encuentra limitado por las Cordilleras Occidental y Oriental al oeste y este respectivamente, y hacia el norte por el Nudo de Vilcanota. Su morfología se encuentra controlada por la litología, la cual en su mayor parte consta de rocas volcánicas tipo tobas y derrames de lava del Cenozoico.

B. Zona de Montañas

Se agrupa bajo a esta denominación a las zonas de relieve abrupto con pendientes que pueden alcanzar hasta lo 40° y con desniveles que pueden llegar a los 800 metros. Generalmente, estas formas se encuentran formando largas cadenas comprendidas dentro de la Cordillera de los Andes. Su forma se encuentra controlada por la presencia de pliegues y fallas resultantes de la orogenia andina.

C. Colinas

Se refiere a pequeñas elevaciones que no llegan a superar los 300 metros, que presentan laderas con pendientes suaves a moderadas, y usualmente se encuentran rodeados de terrenos planos. Suelen presentarse cerca de las zonas de montañas y su forma se encuentra controlada por la presencia de calizas, cuarcitas, conglomerados, granodioritas y gabros las cuales poseen características de alta resistencia a la denudación y fracturamiento moderado.

D. Conos Volcánicos

Se refiere a los aparatos volcánicos dormidos o extintos que pueden reconocerse como tales. Dentro de la región Ayacucho, se han reconocido tres de estas formas: Huicso, Ccarhuarazo y Sara Sara. Los dos primeros se consideran extintos y se les asocia con el vulcanismo del Grupo Barroso;

mientras que el volcán Sara Sara es considerado como un volcán dormido asociado a la actividad del Arco Actual (equivalente a los volcanes Ubinas, Sabancaya y Misti).

E. Estribaciones Andinas

Son superficies de terreno constituidos por diferentes litologías y cuyas laderas presentan una inclinación entre 5% y 15%. Altitudinalmente se distribuyen entre los 3800 y 4100 msnm. Estas unidades se restringen al sector suroeste del departamento y generalmente están conformadas por rocas intrusivas y sedimentarias con cobertura de suelo residual muy desarrollado.

F. Valles

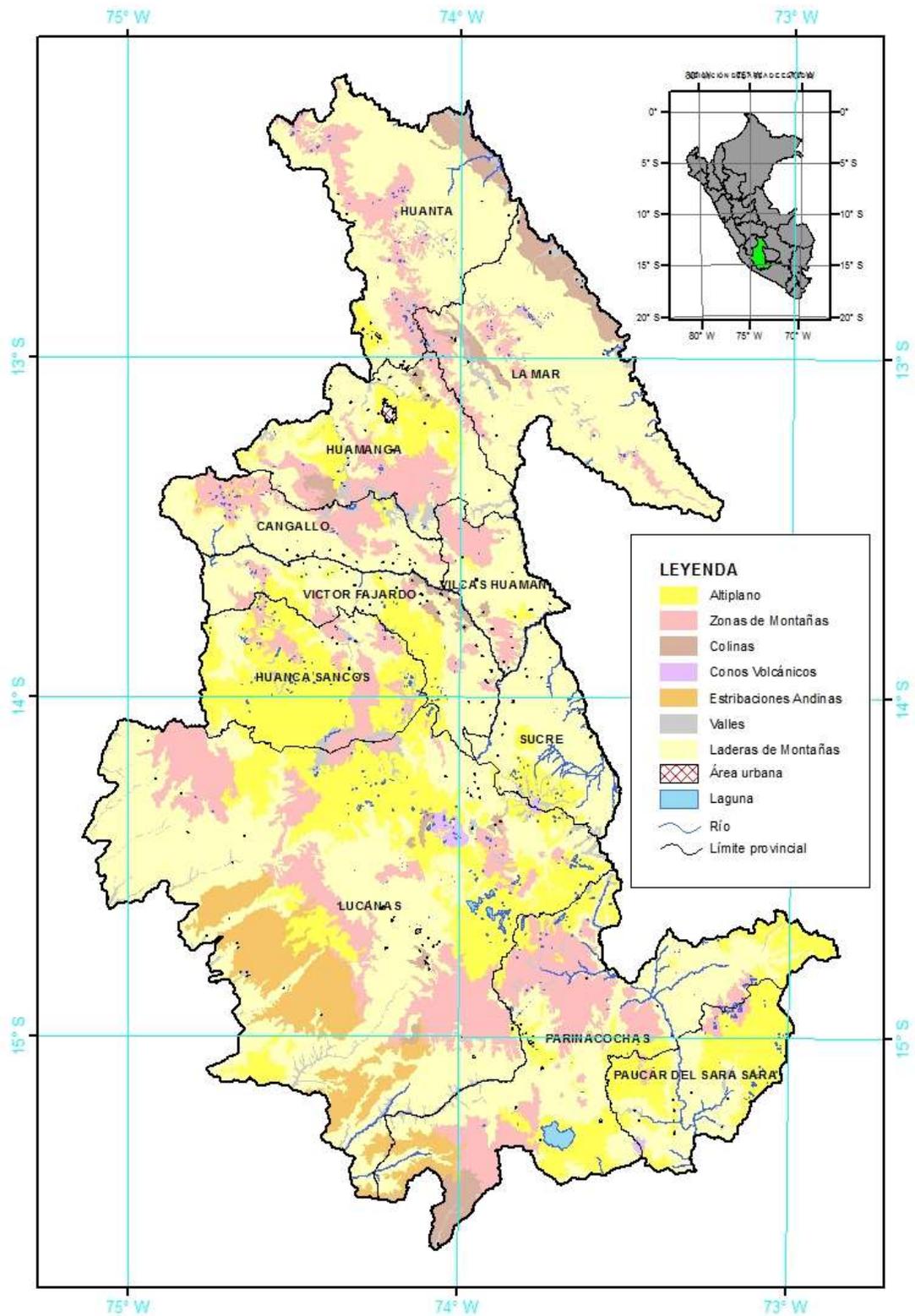
Hace referencia a cauces de aguas de escorrentía y las zonas de influencia de éstas. Su presencia y tipo de drenaje se encuentra controlado por planos de debilidad en las rocas tales como fallas, diaclasas, planos de esquistosidad o contactos geológicos. Sus formas obedecen al tipo de agente erosivo predominante. Geológicamente, se encuentran conformados por depósitos cuaternarios cuyas características varían dependiendo del agente de transporte.

G. Laderas de Montañas

Estas laderas son de fuertes pendientes pronunciadas y escarpadas, generalmente las tenemos en las cabeceras de las principales sub cuencas y en las partes laterales de las cadenas montañosas que presentan cimas que pueden ser agudas o anchas y redondeadas, las cuales conforman a una línea a partir del cual divergen sus laderas.

En el análisis elaborado para la variable geomorfológica, se considera la forma del relieve que presenta la superficie; pues lugares con geoformas cuya topografía es plana, se encuentra menos expuesta a peligros por remoción de masas, se consideran zonas de baja susceptibilidad. Mientras, geoformas que presentan topografía inclinada, son más susceptibles a sufrir modificaciones superficiales a causa de tales fenómenos. Asimismo, la presencia de procesos geomorfológicos incide en la determinación de mayor impacto ante la presencia de inundaciones periódicas, arenamientos, erosión de ladera, derrumbes o deslizamientos.

Imagen N°03: Mapa Geomorfológico del departamento de Ayacucho



Fuente: DGOT – MINAM (2014).

Las geoformas se analizaron a partir de las características del relieve relacionado con sus pendientes y drenaje. El relieve topográfico expresa su modelado a través del tiempo y por acción de los agentes como la escorrentía superficial, erosión hídrica o eólica, sobre materiales estables o inestables y acelerados por una mayor o menor pendiente. Asimismo, la ponderación se realizó de 1 al 5, considerando a las superficies de relieve plano son menos susceptibles (1) a sufrir modificaciones superficiales por remociones en masa, mientras las topografías pronunciadas son más susceptibles (5) a peligros por tales fenómenos.

Zonas de Vida

El departamento de Ayacucho cuenta con una alta diversidad de ecosistemas, llegando a un total de 40 Zonas de Vida de 84 que tiene el Perú. La descripción y características de las Zonas de Vida Natural más importantes del departamento de Ayacucho se detallan a continuación:

Desierto desecado-Subtropical (dd-S) y desierto perárido Subtropical (dp-S) con clima muy árido y semi cálido, **desierto superárido Montano Bajo Subtropical (dsMBS)**, con clima superárido y semi cálido, **desierto perárido Montano Bajo Subtropical (dp-MBS)**, con clima árido y semi frío; ubicados en conjunto en las partes bajas (cabecera de costa) de Lucanas y Parinacochas, ocupando sectores planos y ligeramente ondulados en las partes bajas (márgenes de ríos y quebradas), donde se practica la agricultura exclusivamente bajo riego (hortalizas, maíz, alfalfa y frutales); zonas abruptas en partes altas, con topografía muy accidentada y pendientes pronunciadas que sobrepasan el 70%, con suelos calcáreos o gípsicos (yeso) y litosólicos carentes de fertilidad, con vegetación escasa de hierbas anuales efímeras, gramíneas, arbustos, subarbustos y cactáceas.

Estepa espinoso - Montano Bajo Subtropical (ee-MBS), ecosistema de clima seco y templado frío, 250 mm a 500 mm de precipitación pluvial promedio anual, 12° C a 15° C de biotemperatura media anual, 2200 a 3200 m.s.n.m, con sectores de relieve suave, que permiten el incremento de áreas agrícolas, además, de las terrazas o andenerías, favorables para el desarrollo de una agricultura andina altamente productiva, con gran variedad de cultivos, ubicados en los valles interandinos de Huanta (Luricocha), La Mar (Torobamba), Huamanga (Muyurina, Chacco y Compañía), Cangallo, Vilcashuamán, Víctor Fajardo y Huancasancos (Pampas), Sucre (Sondando y Soras), Lucanas (San Juan, Acarí y San Pedro), Parinacochas (Pacapausa y Upahuacho), Paúcar del Sara Sara (Huancahuanca).

Estepa-Montano Subtropical (e-MS), ecosistema del clima sub húmedo y semi frío, 350 y 500 mm de precipitación promedio total anual, biotemperatura media anual de 10° C y 12° C, presentándose de temperaturas de congelación (0° C)

más intensas y frecuentes, de 3000 a 3400 m.s.n.m, topografía accidentada (tierra de protección) que abarca las provincias de Huamanga, Cangallo, Víctor Fajardo, Vilcashuamán, Lucanas, Parinacochas y Paúcar del Sara Sara. Sin embargo, se presentan áreas relativamente más suaves, de laderas de montaña, donde se han asentado poblaciones (Córdoca, Cocas, Tambo, Cusicancha, Laramarca y Quito Arma), dedicadas íntegramente a la agricultura en terrazas o andenes; cuyas condiciones agrológicas para la actividad agropecuaria no son tan favorables. La vegetación es mayormente de tipo herbáceo estacional.

Bosque húmedo – Montano subtropical (bh-MS), ecosistema de clima húmedo y semi frío, con 600 – 800 mm de precipitación promedio total anual, 6° C a 10° C de biotemperatura media anual, ubicado entre 3300 y 4000 m.s.n.m. de las provincias de Huanta, La Mar, Huamanga, Cangallo, Vilcashuamán, Víctor Fajardo, Huancasancos, Lucanas y Sucre; presentándose temperaturas críticas o de congelación (0° C), intensas granizadas y nevadas. La topografía es quebrada, variando a colinado, típico del borde occidental andino; en cambio, en la vertiente oriental mejora algo el relieve y el clima razón por la cual las áreas agrícolas alcanzan mayor extensión y en las laderas de relieve suave se desarrollan plantaciones forestales. Vegetación natural arbórea constituida por bosques residuales de queñoal, chachacomo, tasta y arbustos (tarhui, airampo, mutuy, etc.) y grandes extensiones de pastos naturales (Festuca, Stipa, Calamagrostis y Poa).

Páramo húmedo – Subalpino Subtropical (ph-SaS), ecosistema de clima húmedo y templado frío, promedio precipitación total anual de 480 a 660 mm, 3°C a 6°C de biotemperatura media anual, ubicado entre 4000 y 4300 m.s.n.m. en las provincias de Lucanas, Parinacochas y Paúcar del Sara Sara; con en laderas inclinadas y áreas colinadas, zonas de relieve suave a plano, suelos ácidos y ricos materia orgánica. La vegetación natural compuesta por gran cantidad de gramíneas y árboles (queñoal, cactácea y tola). Por la predominancia de gramíneas se lleva a cabo una ganadería intensiva, llegando al sobrepastoreo.

Páramo muy húmedo–Subalpino Subtropical (pmh-SaS), ecosistema de clima muy húmedo y frío, 700 a 800 mm de precipitación promedio anual, 3°C a 6°C de biotemperatura anual, presentándose temperaturas de congelación. Ubicado entre 3900 y 4500 m.s.n.m, en los sectores central y nororiental de la Cordillera de los Andes (partes altas de Huanta, La Mar, Huamanga, Cangallo, Vilcashuamán, Huancasancos, Víctor Fajardo, Lucanas, Parinacochas, Sucre y Paúcar del Sara Sara.

Topografía quebrada y colinado, ofreciendo buenas condiciones ecológicas para el desarrollo de una ganadería extensiva en base a pasturas naturales altoandinas. Existen lagunas que pueden ser utilizadas para la actividad piscícola o para ser derivados con fines de irrigación.

Bosque seco – Montano Bajo Subtropical (bs-MBS), ecosistema de clima sub húmedo y templado frío, 500 a 800 mm de precipitación total promedio anual, 11°C a 17°C de biotemperatura media anual, ubicado entre 2000 y 3200 m.s.n.m, terrenos de relieve suave a fuertemente accidentado, conformado por fondos de valles fluvio aluviales y laderas empinadas de valles interandinos de Huanta, La Mar, Huamanga, Vilcas Huamán, Huancasancos, Cangallo, Víctor Fajardo, Sucre y Lucanas. Vegetación natural (retama, chamana, maguey, capulí, jasi, nogal) ofreciendo ambiente un favorable para el desarrollo agropecuario.

Páramo Pluvial–Subalpino Subtropical (pp-SaS), ecosistema de clima súper húmedo y frío, 800 a 1300 mm de precipitación promedio total anual, 3° C a 5 C de biotemperatura media anual, ubicado entre los 3,500 y 4500 m.s.n.m. de Huanta y La Mar. Suelos de topografía variable, suave, colinada y quebrada, vegetación natural representada por carrizos, queñoales, chachacomos y gran diversidad de asteráceas. Las características topográficas y climáticas desfavorables limitan todo uso agrícola y aún forestal; por tanto, son suelos de protección.

Bosque pluvial - Montano Subtropical (bp-MS), ecosistema de clima súper húmedo y semi frío, 2000 a 4000 mm de precipitación promedio total anual, 6°C y 12°C de biotemperatura media anual, ubicado entre 2500 y 3800 m.s.n.m. de las provincias de Huanta y La Mar, topografía abrupta con laderas de más de 75% de pendiente, vegetación natural compuesta por especies arbóreas y arbustivas (queñoal, chachacomo, helechos de diversos tamaños), orquídeas, musgos y bromeliáceas. Las características topográficas y climáticas desfavorables limitan todo uso agrícola y aún forestal, así como el establecimiento de poblados.

Bosque pluvial-Montano Tropical (bp-MT), ecosistema de clima súper húmedo y semi frío, 2000 a 3000 mm de precipitación total promedio anual, 6°C a 12°C de biotemperatura media anual, ubicado entre los 3000 y 3800 m.s.n.m. en el sector nororiental del área estudiada, ocupando partes altas de Huanta y La Mar. Vegetación natural arbórea más achaparrada, cuyas características topográficas y climáticas desfavorables limitan todo uso agropecuario y en algunos casos la actividad forestal, formando el grupo de suelos de protección.

Bosque pluvial–Subtropical (bp-S) y Bosque muy húmedo Subtropical (bmh-S), ecosistema de clima per húmedo y cálido, 6500 a 7000 mm de precipitación promedio total anual, 23.3°C de biotemperatura media anual, 600 a 2000 m.s.n.m, topografía muy accidentada con laderas de 70% de pendiente, inestable y deslizante ubicado en la selva de Huanta y La Mar. Suelos delgados calcáreos y ácidos, con vegetación natural compuesta por árboles pequeños y delgados, helechos u palmeras altas y epifitas.

Fisiografía

El departamento de Ayacucho presenta una fisiografía muy variada, tiene dos provincias fisiográficas, dos unidades climáticas, 12 paisajes, 46 sub paisajes y 279 elementos de paisaje que son los que se encuentran distribuidos en todo el ámbito, destacando entre ellos el paisaje planicie, que es donde se desarrolla principalmente la actividad agrícola y está formado por depósitos de materiales transportados, especialmente por los ríos. Estos terrenos son planos y de poca gradiente. El espacio fisiográfico del departamento demuestra que Ayacucho también tiene un amplio espectro geológico y geomorfológico.

Para el presente trabajo se realizó una actualización, análisis y reclasificación de las unidades fisiográficas, con la finalidad de efectuar un proceso de valoración de las clases componentes de las variables temáticas para establecer los niveles de Susceptibilidad Física de Ayacucho.

La identificación de unidades fisiográficas se realizó a través de una clasificación técnica en categorías jerárquicas: Sistema de Clasificación Fisiográfica, 1980, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). Este sistema considera cuatro categorías: Gran Paisaje, Paisaje, Subpaisaje y Elementos del paisaje. Para el presente trabajo, se consideró la categoría de subpaisaje como unidad básica cartográfica. Se identificaron tres grandes paisajes: Planicie, Colinoso y Montañoso

La variable Fisiográfica, contribuye en el aspecto externo de la superficie de un escenario geográfico, tal como se encuentran en su condición natural, expresa las formas del relieve, en las que se aprecia su correlación por su origen y edad.

Aspecto Hidrológicos

En el ámbito de la Región Ayacucho se ha delimitado ocho cuencas, cinco de ellas vierten su aguas hacia el Pacífico (Grande, Acari, Yauca, Chala y Ocoña) y, tres hacia el Atlántico (Pampas, Mantaro y Bajo Apurímac).

Del total de la Región, la cuenca del río Pampas ocupa el 36,7%, seguida de la cuenca del Mantaro con 12,2% y la cuenca del Río Chala es la que ocupa menor área con sólo el 0,8% del total de la Región.

Los coeficientes de compacidad, indican una alta tendencia a las crecientes de las cuencas de Mantaro, Bajo Apurímac y Pampas, cuyo valor medio es de 2,40.

Las cuencas de Grande, Acari, Chala y Yauca tiene un valor medio de 1,76, lo que indica áreas atenuantes a las crecientes.

El factor de forma, para las cuencas que vierten al Atlántico en promedio es de 0,17, lo cual describe su forma alargada, siendo la de Pampas la de mayor valor y, de las cuencas que vierten al Pacífico el promedio es de 0,52, que evidencia superficies con un mayor ancho medio respecto a su longitud, siendo la de mayor valor, la cuenca de río Grande con un valor de 1,46.

La información de precipitación total mensual de las estaciones paralizadas, fue extendida mediante un análisis de correlación lineal simple, obteniéndose ajustes significativos en sus coeficientes, para luego mediante la técnica de pesos proporcionales completar la información a nivel mensual.

Las mayores precipitaciones se presentan en Febrero y las menores en Junio. La cuenca del Bajo Apurímac, es de mayor precipitación media que alcanza los 1409, 2 mm/año, seguida de Mantaro con 929,7 mm/año y, la de menor precipitación es Chala con 215,5 mm/año.

El régimen térmico en las cuencas, registran un comportamiento variable en su distribución espacial y temporal, registrando valores de temperatura máxima de 22,8°C en cuencas de Mantaro y Pampas, valores que se incrementan hacia el Bajo Apurímac y en las cuencas que vierten al Pacífico los valores superan los 25 °C. La temperatura mínima en las cuencas de Mantaro y Pampas en promedio es de 6,4°C, las que se incrementan hacia el Bajo Apurímac. Conforme se asciende los valores decrecen y los mayores valores se obtienen en la zona cercana a la costa donde el promedio es de 14,5°C.

Los caudales máximos se presentan en el período Febrero y Marzo, valores mínimos en Julio y Agosto. En la región Ayacucho, la cuenca del Pampas tiene un caudal específico de 6,8 litros/seg/km², la cuenca de Bajo Apurímac el caudal es de 11,2 litros/seg/km², la cuenca del Mantaro es de 7,1 litros/seg/km², la cuenca de Grande es de 1,1 litros/seg/km², la cuenca de Acari es de 2,6 litros/seg/km², la cuenca de Yauca es de 1,6 litros/seg/km², la cuenca Chala es de 1,5 litros/seg/km² la cuenca de Ocoña es de 7,3 litros/seg/km².

Las cuencas que vierten sus aguas al Pacífico, en conjunto captan de la región Ayacucho 62,85 m³/s, siendo las de mayor dependencia de la región las cuencas de Grande, Acari, Yauca, Chala que en promedio captan el 90% de su caudal y la de menor es Ocoña con un 34%. Las cuencas que vierten hacia el Atlántico (Mantaro, Pampas y Bajo Apurímac), captan 240,5 m³/s. satisfacen las demandas pero con ligeras deficiencias en el período de Julio y Agosto. Sin embargo, las cuencas que vierten al Pacífico resultan deficitarias a nivel anual a excepción de la cuenca de Ocoña que satisface las demandas en el periodo Enero – Marzo.

El Balance Hídrico Superficial, está referido a las aguas superficiales en el ámbito de la región Ayacucho, no habiéndose considerado el aporte de aguas subterráneas y la ocurrencia de eventos extremos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PRINCIPALES CUENCAS DE LA REGIÓN AYACUCHO

A. CUENCA DEL RIO PAMPAS

La Cuenca del río Pampas incluye a las regiones de Apurímac, Huancavelica y Ayacucho, forma parte del sistema hidrográfico de la vertiente del Atlántico, se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM Datum WGS 84: 473000 y 710000 E y 8 590000 y 8365000 N. En la Figura N°2.1, se presenta la ubicación de la cuenca y las cartas nacionales a escala 1/100,000 que se ubican dentro de ella.

La cuenca del río Pampas forma parte de la vertiente del Océano Atlántico y limita con las siguientes cuencas:

Por el Norte : Mantaro, e Intercuenca Bajo Apurímac.

Por el Este : Intercuenca Alto Apurímac e Intercuenca Bajo Apurímac.

Por el Sur : Yauca, Ocoña e Intercuenca Alto Apurímac.

Por el Oeste : Pisco, Ica, Grande y Acarí.

Políticamente, la cuenca se encuentra ubicada en las regiones Huancavelica, Ayacucho y Apurímac; comprende los distritos de Pilpichaca ubicado en la provincia de Castrovirreyna, en la región Huancavelica; los distritos Paras, Huanca Sancos, Aucará, Cabana Sur, Querobamba, Soras, San Pedro de Larcay, Huacaña, Vilcas Huamán, Pampa Cangallo, Cangallo, Huancapi, Cayara, Canaria, Hualla, Hauncaralla, Carapo, Totos, Vischongo, Vilcanchos, Chushi, en la región Ayacucho; Chincheros, Talavera, Huaccana, Pampachiri, Uripa y Andahuaylas en la región Apurímac.

El área de la cuenca del río Pampas comprende desde su nacimiento en la Laguna Choclococha, hasta su desembocadura en el río Apurímac, dentro de ella están incluidas las seis Unidades Hidrográficas seleccionadas.

Río Caracha

Área de recepción = 4 287,72 km²

Perímetro de la sub cuenca = 370,53 km

Longitud mayor del Cauce = 120,27 km

Coeficiente de Compacidad = 1,58

Factor de forma = 0,30

Pendiente media = 1,34 %

Altitud media = 4 000 m.s.n.m.

Río Alto Pampas

Área de recepción = 3 734,00 km²

Perímetro de la sub cuenca = 394,07 km

Longitud mayor del Cauce = 124,19 km

Coeficiente de Compacidad = 1,81

Factor de forma = 0,24

Pendiente media = 1,48 % Altitud media = 4 500 m.s.n.m.

Longitud mayor del río Pampas, considerando el cauce natural desde sus nacientes hasta la desembocadura en el río Apurímac es:

La longitud del cauce del río Pampas es: 424,07 km.

El ancho promedio de la cuenca del río Pampas es: 54,79 km.

La pendiente media del río Pampas es: 0,82%.

La altitud media del río Pampas es 4 066 m.s.n.m.

B. CUENCA DEL RIO MANTARO

Geográficamente se ubica entre los 10° 30' a 13° 30' de Latitud Sur y entre los 74° 00' a 76° 30' de Longitud Oeste, abarcando los departamentos de Pasco, Junín, Huancavelica y Ayacucho, ocupando las provincias de Pasco, Junín, Yauli, Jauja, Concepción, Huancayo, Tayacaja, Huancavelica, Acobamba, Angaraes, Huanta y Huamanga.

El río Mantaro se origina en el Lago Junín, a una altitud de 4080 msnm, recorriendo 735 kilómetros hasta su confluencia con el río Apurímac, a 480 msnm, dando origen en este punto al río Ene. En la Lámina N°01 se muestra el Mapa Base de la Cuenca del río Mantaro.

El río Mantaro se localiza en los andes centrales peruanos, se ubica dentro de la región húmeda y drena una hoya hidrográfica de 34 400 km² hasta su confluencia con el río Apurímac para conformar el río Ene. En la Lámina N°02 se presenta el Mapa de Unidades Hidrográficas de la Cuenca del Río Mantaro.

La cuenca del río Mantaro forma parte de la vertiente del Océano Atlántico y limita con las siguientes cuencas:

Por el Norte : Río Huaura y Intercuenca Alto Huallaga

Por el Este : Perené, Anapatí, Intercuenca Bajo Pampas

Por el Sur : San Juan, Pisco y Pampas

Por el Oeste : Chancay-Huaral, Chillón, Rímac, Mala y Cañete.

Políticamente, la cuenca se encuentra ubicada en las regiones Huancavelica, Ayacucho y Apurímac; comprende los distritos de Pilpichaca ubicado en la provincia de Castrovirreyna, en la región Huancavelica; los distritos Paras, Huanca Sancos, Aucará, Cabana Sur, Querobamba, Soras, San Pedro de Larcay, Huacaña, Vilcas Huamán, Pampa Cangallo, Cangallo, Huancapi, Cayara, Canaria, Hualla, Hauncaralla, Carapo, Totos, Vischongo, Vilcanchos, Chushi, en la región Ayacucho; Chincheros, Talavera, Huaccana, Pampachiri, ripa y Andahuaylas en la región Apurímac.

La cuenca del río Mantaro se interconecta a través de la carretera central, esta vía es utilizada para transportar la mayoría de los alimentos que se consumen en Lima y también para conectar a los departamentos de Ayacucho, Pasco y Junín con el resto del país. La línea férrea Lima-Huancayo, que pasa por Ticlio, también se desarrolla paralelo al río Rímac, convirtiéndose en uno de los principales medios de transporte de minerales en el país. La otra importante vía de comunicación es la vía Los Libertadores, que conecta la Panamericana Sur, a la altura de Pisco – Ica, con Ayacucho y este a su vez interconecta con la red vial secundaria a lo largo y ancho de la cuenca.

En la cuenca del río Mantaro se distinguen 3 tipos principales de fuentes de agua superficial. El primero lo constituye el río Mantaro que es aprovechado por diferentes sectores en su largo recorrido.

Las otras fuentes lo constituyen los ríos afluentes como el río Yauli, Yacus, Achamayo, Cunas y Shullcas entre otros, y que tiene un intenso uso agrícola, poblacional y energético, y se localizan principalmente en la parte alta y media de la cuenca del Mantaro. Estos ríos son descritos más adelante.

El río Mantaro se origina en la laguna Junín o Chinchaycocha, y posee un recorrido en sentido norte – sureste, desde su nacimiento hasta Izcuchaca (Lat 12° 28' S, Long 75° 1' W) y Mayoc (Lat 12° 46' S, Long 74° 24' W), y desde allí se dirige hacia el este y luego al norte, formando la península de Tayacaja.

La cuenca del río Mantaro presenta 6717 lagos y lagunas que cubren un área de 6.761,57 ha, siendo las principales: Chinchaycocha, Marcapomacocha, Paca, Tranca Grande, Pomacocha, Huascacocha, Hichicocha, Coyllorcocha, Lasuntay, Chuspicocha, Quiullacocha, Yuraicocha, Azulcocha, Carhuacocha, Huaylacancha.

En la parte alta del río Pachacayo, en la subcuenca del río Cochas se encuentran: las presas de Huaylacancha, Carhuacocha, Azulcocha y Tembladera, que totalizan un volumen regulado de 56,93 Hm³. En la subcuenca del río Piñascocha se construyeron las presas de:

Vichecocho, Yuracocha y Ñahuincocha, con una regulación total de 14,2 Hm³.

En la subcuenca del río Quillón se han construido 5 presas que regulan un total de 56 Hm³ en las lagunas de: Coyllorcocha, Yurajcocha, Balsacocha, Huichicocha, Ñahuincocha. Lagunas en la zona alta del Valle del Mantaro:

En el ámbito geográfico del valle del Mantaro identificamos un buen número de lagunas, emplazados en su mayoría sobre los 4 000 msnm, en la vertiente es muy cerca a la divisoria de aguas, con la excepción de algunas que se localizan debajo de esta cota, caso de la Laguna de Paca (3 360 msnm), Laguna Chicchipampa (3 200 msnm), y la Laguna de Ñahuinpuquio (3 390 msnm), que están en el fondo del valle.

Lagunas del Grupo Yacus: Estas lagunas se localizan en la parte alta de la subcuenca de río Yacus, sobre los 4000 msnm, siendo en total 8 de los cuales 2 tienen la forma irregular, 3 ovalada, 1 alargada, 1 trapezoide y un triangular, ninguno está atravesado por un río, de los cuales 4 son lagunas cerradas

(efluente) sin salida y tres tienen desagüe es decir dan origen a cursos de agua, como en el caso de la Laguna Ijira que da origen al río Ijira, la laguna Ninaycocha que da origen al río Yacus.

Lagunas del Grupo Achamayo: Las Lagunas Grupo Seco-Achamayo, esta subcuenca se emplazan sobre los 4000 snm, suman en total 46 y ocupan una superficie total aproximada de 322,7 ha de los cuales 16 tienen la forma ovalada, 8 son de forma alargada, e irregular, 7 tienen la forma triangular y circular.

Asimismo cabe resaltar que 25 lagunas son cerradas (sin desagüe), 12 dan origen a ríos y 9 son atravesados por los ríos, es decir son cauces fluviales.

De igual modo la laguna de Huascacocha tiene una superficie aproximada de 67 ha, Paccha 57 ha, por ambas pasan importantes ríos que aguas abajo se denomina río Seco.

Asimismo la laguna de Chalhuacocha con 21,5 ha abastece de agua para dar origen al río Achamayo.

Lagunas del Grupo del Shullcas: Dentro del ámbito geográfico de esta subcuenca del Río Shullcas identificamos 43 lagunas, todas emplazadas sobre los 4 000 msnm, de los cuales la de mayor longitud son: Lazo Huntay 33 ha aprox., Chuspicocha, con 22,5 ha. De los cuales 10 tienen la forma ovalada, 5 circular, 3 son de forma irregular y alargada y 2 son de forma trapezoide. Asimismo, 9 lagunas no tienen salida son cerradas (lagunas efluentes), están atravesados por cursos de agua y 11 dan origen a los principales ríos de la subcuenca, destacando las Lagunas de Lazo Huntay y Chuspicocha en donde nace el Río Shullcas, ambas lagunas se emplazan en la base de los nevados Talves y Haytapallana respectivamente, por consiguiente son abastecidas por el agua de fusión de los glaciares de montaña.

Lagunas del Grupo del Cunus: En la subcuenca de este río, lo que corresponde al valle del Mantaro sólo encontramos 2 lagunas, emplazadas en el fondo del valle, como la de Ñahuinpuquio que desagua al río Cunus y la Laguna Chicchipampa (en los pantanos del mismo nombre) es una laguna cerrada.

Lagunas del Grupo Yauli: Dentro de la subcuenca del río Yauli identificamos 9 lagunas en total, todas emplazadas sobre los 4400 msnm muy cerca de la divisoria de aguas, destacando la Laguna de Quiullacocha en La Oroya - Yauli, que está en la divisoria de aguas, a una altitud de 4540 msnm, siendo de forma irregular.

El Río Mantaro, que tiene una longitud de más o menos 724 km,

C. CUENCA DEL RÍO APURÍMAC

La cuenca del río Apurímac es la tercera en importancia dentro de la vertiente del Atlántico, con una extensión de 394,009.26 Hás, es decir, el 9.05 % del territorio departamental. Presenta un caudal máximo cercano a los 4,500 m³/s en los meses de mayor precipitación (enero a marzo); y en los meses de estiaje, el caudal no baja de 800 m³/s. Las aguas en el valle del río Apurímac se encuentran contaminadas por sustancias tóxicas por encima del límite máximo permisible. En sus afluentes se han determinado la presencia de contaminantes tales como el plomo, ocasionando problemas y perjuicios, tanto para la flora como para la fauna de la cuenca, como para la población asentada en sus microcuencas. Esta cuenca es de gran importancia para el departamento por su ubicación en zona de selva alta, porque posee un gran potencial en biodiversidad y ecosistemas que requieren protegerse.

D. CUENCA DEL RIO GRANDE

Está ubicada en el sur del Perú y forma parte de la vertiente del Pacífico. Sus coordenadas geográficas están comprendidas entre los paralelos 13°45' y 15°10' latitud sur y los meridianos 74°15' y 75°26' longitud oeste.

La cuenca del Río Grande se encuentra entre las cotas que oscilan entre los 0.00 m.s.n.m. y los 4,800 m.s.n.m.

De acuerdo con la clasificación estándar de cuencas hidrográficas del INRENA (Pfafstetter), la cuenca del río Grande se ha delimitado en 9 Unidades Hidrográficas de nivel 6; estas últimas codificaciones se realizaron para mostrar un mejor detalle sobre la ubicación de las fuentes de agua en el ámbito de las Comisiones de Regantes.

El sistema hidrográfico de la Cuenca del río Grande cuenta con un área de drenaje total de 11,049.92 Km², de los cuales 4,485 Km², situados por encima de la cota 2,500 m.s.n.m., corresponden a la cuenca húmeda.

Sus límites hidrográficos son los que siguen:

Por el Norte: cuenca del río Ica

Por el Sur: cuenca del río Acari

Por el Este: cuenca del río Pampas

Por el Oeste: con el Océano Pacífico.

La Cuenca del Río Grande, se encuentra ubicado entre los departamentos de Ica, Huancavelica y Ayacucho; enmarcándose dentro de cuatro (04) provincias, de las cuales Palpa y Nasca corresponden al departamento de Ica; las provincias de Huaytará y Lucanas corresponden a los departamentos de Huancavelica y Ayacucho respectivamente.

E. CUENCA DEL RIO ACARÍ

La cuenca Acarí, se encuentra ubicado geográficamente entre los meridianos 74°17'03" y 74°38'31" de longitud oeste y los paralelos 14°16'04" y 15°39'35" de latitud sur; políticamente comprende la Provincia de Lucanas del Departamento de Ayacucho y la Provincia de Caravelí del Departamento de Arequipa.

La división topográfica de la cuenca es delimitada por la unión de puntos altos que separan las cuencas de drenaje en salidas diferentes. Puesto que, no se identificó trasvase y/o flujo subsuperficial (interflujo y flujo subterráneo) hacia la cuenca Acarí, se considera que la división de cuenca hidrológica coincide con la división topográfica de la cuenca.

La cuenca Acarí pertenece a la vertiente del Pacífico y tiene una dirección Sur-Oeste, limitando por el Oeste con la cuenca del río Grande, por el Norte con la cuenca del río Pampas, por el Sur-Este con la cuenca del río Yauca, y, por el Sur-Oeste con la intercuenca del río Lomas y el Océano Pacífico.

La cuenca del río Acarí presenta la forma general de un cuerpo alargado, ensanchado en su parte superior, cuyo patrón de drenaje es de tipo dendrítica; su ancho varía entre 52 Km. a la altura de la ciudad de Puquio y 3 Km., cerca de su desembocadura, a la altura de la localidad de Chaviña. El área total de drenaje hasta su desembocadura es de 4,299.08 Km², contando con una longitud máxima de recorrido, desde sus nacientes, de 214.93 Km. se ha determinado que la superficie de la cuenca colectora húmeda o "cuenca imbrifera" es de 2,633.45 Km², estando fijado su límite por la cota 2,800 m.s.n.m., lo cual permite afirmar que el 61.26% del área total de la cuenca contribuye sensiblemente al escurrimiento superficial.

El río Acarí nace en las alturas de la laguna Huancacocha, adoptando su primera denominación como, río Intoncca; posteriormente, adopta en forma sucesiva otros nombres, tales como: río Iruro y río San José luego de la confluencia con el río

Pallpo, conociéndosele con el de río Acarí a partir de su confluencia con el río Chilques, el cual conserva hasta su desembocadura en el océano pacífico.

La cuenca Acarí tiene un área de drenaje de 4,299.08 Km².

El acceso hacia la zona del valle la encontramos a la altura del kilómetro 782 de la carretera Panamericana Sur (distrito de Ocoña), a partir de aquí se tiene acceso por medio de una trocha carrozable.

F. CUENCA DEL RIO OCOÑA

La cuenca del río Ocoña es la de mayor extensión dentro de la vertiente del Pacífico, con una extensión de 575,940.20 Hás, es decir, el 13.23 % del territorio departamental. Posee un caudal promedio de 85 m³/s.

Esta subcuenca tiene una superficie de 2747,6 Km², que equivale al 17,2% de la superficie de la cuenca. El relieve en esta subcuenca es muy variado, tenemos que altitudinalmente varía entre los 0 m.s.n.m. y los 6300 m.s.n.m. El cauce principal tiene una longitud de 119,5 Km., y varía entre los 0 y los 1000 m.s.n.m. presentando una pendiente media de 0.85%. En esta subcuenca la precipitación media anual varía entre los 0 mm en la zona del valle y los 300 mm en su parte más alta. La principal fuente de agua es el río Ocoña que recolecta las aguas que drenan las subcuenca Marán, Cotahuasi y Arma. En esta subcuenca se da la mayor actividad agrícola de la zona.

G. CUENCA DEL RÍO YAUCA

La cuenca del Yauca tiene una extensión de 376,351.29 Hás, es decir, el 8.64 % del territorio departamental. Tiene un caudal promedio de 16.2 m³/s.

H. CUENCA DEL RÍO CHALA

La cuenca del río Chala se encuentra ubicada en la provincia de Parinacochas, en el distrito de Pullo. Abarca una extensión de 32,633.82 Hás, que representa el 0.75 % del territorio departamental. Tiene un caudal promedio de 1 m³/s.

Imagen N°03: Mapa Geomorfológico del departamento de Ayacucho



Fuente: DGOT – MINAM (2014).

IV CARACTERISTICAS BIOLOGICAS

Cobertura Vegetal

Descripción de Tipos de Cobertura Vegetal.

La vegetación estabiliza los suelos, reduce las amenazas de la erosión y los deslizamientos que podrían resultar en a la contaminación y la sedimentación de los cuerpos de agua, poniendo en peligro a personas, edificios, propiedades y la destrucción del hábitat.

Las lluvias excesivas y los flujos de las aguas de inundación pueden ser mitigados a través del uso racional de la vegetación, generalmente, las áreas que no están vegetadas sufrirán erosiones más rápidamente que aquellas que tienen plantas bien establecidas. En áreas propensas a la erosión tales como zonas de inundación, pendientes empinadas, zonas costeras y sitios de construcción, la vegetación reduce la probabilidad de daños causados por la erosión. Las especies que tienen una estructura de raíces densas y cubren un área amplia de superficie son las más efectivas para hacer más lenta el escurrimiento de la superficie. En tal sentido a continuación se describe los tipos de cobertura vegetal existente por distritos y provincias a nivel de la región de Ayacucho.

Áreas con Muy Escasa Vegetación.

Los espacios sin cobertura vegetal abarcan el 10.53 % de la superficie de la región Ayacucho llegando a sumar 459002.013 ha, Se encuentran ubicadas sobre la cobertura pajonal/césped de puna, es decir, arriba de los 4800 msnm. Comprende aquellas áreas con escasa vegetación herbácea y en donde predominan los afloramientos rocosos. A continuación se muestra las superficies ocupadas por provincia y en sus respectivos distritos.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Totos, Chuschi, Paras	7033.99	1.53
2	Huamanga	Chiara, Vinchos	2773.10	0.60
3	Huanca Sancos	Sacsamarca, Sancos, Carapo, Santiago de lucanamarca	12762.92	2.78
4	Huanta	Ayahuanco, huamanguilla, Huanta, Santillana	2180.12	0.47

5	La mar	Anco, Ayna, Chungui, San miguel, santa Rosa; Tambo	1695.94	0.37
6	Lucanas	Aucara, cabana, Carmen Salcedo, Chaviña, Chipao, huac-Huas, Laramate, Leoncio Prado, llauta, Lucanas, Ocaña, otoca, Puquio, Saisa, San cristobal, san pedro, San pedro de Palco, Sancos, Santa lucia	264859.76	57.70
7	Parinacochas	Chumpi, Caracora, Coronel castañeda, Pacapausa, Pullo, Puyusca, San francisco de Ravacayco, Upahuacho	115699.97	25.21
8	Paucar del sara sara	Colta, Corculla, Lampa, marcabamba, Oyolo, pausa, San Javier de alpabamba, San Jose de ushua, Sara sara	40107.25	8.74
9	Sucre	huacaña, Marcolla, Querobamba, san pedro de larcay, Soras	11307.03	2.46
10	Victor Fajardo	Huamanquiquia, Huancaraylla, Sarhua, Vilcanchos,	581.95	0.13
TOTAL			459002.013	100.000

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Áreas con cultivo.

Este tipo de cobertura se desarrolla en su gran mayoría en las zonas de vida de bosque húmedo – montano Subtropical y estepa montano Subtropical, estas superficies de cultivos ocupan el 11.20 % de la superficie llegando a cubrir 488340.56 ha de la superficie de Ayacucho. En el siguiente cuadro se presenta la distribución espacial a nivel de las provincias y sus distritos donde contengan este tipo de cobertura vegetal.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Cangallo, Chuschi, los morochucos, maria parado de bello, Paras, Totos	49637.09	10.16

2	Huamanga	Acocro, Acos vinchos, Ayacucho, Carmen alto, Chiara, Jesus nazareno, Ocros, Pacaycasa, Quinua, San Jose de ticllas San juan bautista, Santiago de pischa, Socos, Tambillo, Vinchos	91015.64	18.64
3	Huanca Sancos	Carapo, Sacsamarca, Sancos, Santiago de lucanamarca	11418.14	2.34
4	Huanta	Ayahuanco, Huanta, Iguain, Llochegua, Luricocha, Santillana, Silvia	50444.23	10.33
5	La Mar	Anco, Ayna, Chilcas, Chungui, Luis carranza, Samugari, San miguel, Santa rosa, Tambo	46223.77	9.47
6	Lucanas	Aucara, Cabana, Carmen salcedo, Chaviña, Chipao, Huac huas, Iaramate, Leoncio prado, Llauta, Lucanas, Ocaña, Otoa, Puquio, Saisa, San cristobal, San juan, San pedro, San pedro de palco, Sancos, Santa Ana de huancahuacho, Santa lucia	99194.98	20.31
7	Parinacochas	Chumpi, Cora cora, Coronel Castañeda, Pacapausa, Pullo, Pullusca, San francisco de ravacayco, Upahuacho	44697.70	9.15
8	Paucar del Sara sara	Colta, Corculla, Lampa, Marcabamba, Oyolo, Pararca, Pausa, San javier de alpabamba, San jose de ushua, Sara sara	17129.38	3.51
9	Sucre	Belen, Chalcos, Chilcayoc, Huancaña, Morcolla, Paico, Querobamba, San pedro de lachay, San salvador de quije, Santiago de paucaray, Isoras	17641.38	3.61
10	Victor Fajardo	Alcamenca, Apongo, Asquipata, Canaria, Cayara, Colca, Huamanquiquia, Huancapi, huancaraylla, Huayra, Sarhua, Vilcanchos	40487.68	8.29
11	Vilcas Huaman	Accomarca, Carhuanca, Concepcion, Huanvalpa,	20450.58	4.19

		Independencia, Saurama, Vilcas huaman, Vischongo		
TOTAL			488340.56	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bofedales

Este tipo de cobertura vegetal conocido como *bofedal* u *occonal*, generalmente se desarrolla en las zona de vida de paramo muy húmedo – Subalpino subtropical, específicamente en áreas con mal drenaje, ubicadas en las hondonadas, planicies y alrededores de lagunas, riachuelos y filtraciones de glaciares y/o puquiales; ocupando un área de 56562.95 ha llegando a representar el 1.29% de la superficie total de Ayacucho.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Chuschi, Los morochucos, Maria parado de bellido, Paras	4999.09	8.84
2	Huamanga	Acocro, Acos Vinchos, Chiara, Ocros, Quinoa, Vinchos	7424.08	13.13
3	Huanca Sancos	Carapo, Sacsamarca, Sancos, Santiago de lucanamarca	12939.93	22.88
4	Huanta	Huamanguilla, Huanta, Iguain, Santillana	1167.86	2.06
5	La Mar	Anco, Chungui, San miguel, Tambo	2355.19	4.16
6	Lucanas	Aucara, Cabana, Carmen salcedo, Chipao, Laramate, Llauta, Lucanas, Puquio, San pedro de palco	11909.53	21.06
7	Parinacochas	Chumpi, Cora cora, Coronel castañeda, Puyusca, Upahuacho	7043.90	12.45

8	Paucar Sara sara del	Colta, Oyolo	1638.16	2.90
9	Sucre	Huacaña, Morcolla, San pedro larcay, Soras	3464.00	6.12
10	Victor Fajardo	Apongo, canaria, Huancapi, Huancaraylla, Huaya, Sarhua, Vilcanchos	3495.14	6.18
11	Vilcas Huaman	Concepcion, Vischongo	126.09	0.22
TOTAL			56562.98	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque Seco

El bosque seco, xerófilo, decíduo, ecosistema de semidensa o densa vegetación arbolada, que alterna climas estacionales lluviosos breves con climas secos más prolongados, este tipo de cobertura vegetal se desarrolla generalmente en la zona de vida estepa espinosa- Montano bajo subtropical y los encontramos en la provincia de Cangallo en los distritos de Chuschi y María Parado de Bellido ocupando un total de 128.56 ha.

Bosque de Chachacomo

Con una extensión de 1478.905 ha y representando el 0.036 % de la superficie de Ayacucho, este tipo de vegetación lo encontramos en la zona de vida bosque húmedo-Montano subtropical y a su vez ocupa espacios en los siguientes distritos:

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Huamanga	Vinchos	11.42	0.77
2	La Mar	Luis carranza, Chilcas	1276.28	86.30
3	Vilcas Huaman	Vischongo	191.20	12.93

TOTAL	1478.905	100.00
--------------	-----------------	---------------

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque de Montañas Altas.

Bosque de montaña alta, o también **bosque montano**, es el **bosque** que se encuentra bajo la influencia del **clima de montaña** debido a su **altitud**. Es variable, en general cuanto mayor es la altitud, menor es la altura del **dosel** así mismo el bosque de montañas altas corresponde a la vegetación que se desarrolla sobre las laderas empinadas a extremadamente empinadas, el suelo es de superficial a profunda, de textura fina a media, de pendientes escarpados, con una superficie de 288070.55 ha representando el 6.61 % de la superficie de Ayacucho, del mismo modo este tipo de vegetación se desarrolla en las zonas de vida desde bosque muy húmedo-Subtropical hasta bosque pluvial- Montano bajo subtropical. Esta vegetación se encuentra distribuida a nivel distrital y provincial de la siguiente manera:

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Huanta	Huanta, Santillana, Sivia, Llochegua, Ayahuanco	150876.08	52.37
2	La Mar	Anco, Santa rosa, Chungui, Ayna, Samugari	137194.47	47.63
TOTAL			288070.55	100

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque de montañas bajas.

Este tipo de cobertura se desarrollada generalmente en las zonas de vida de bosque pluvial-montano tropical, con una superficie de 6543.35 ha ocupando el 0.15 % del territorio de Ayacucho, este bosque se caracteriza por que se desarrolla sobre las montañas bajas de variados grados de pendiente; en el nivel altitudinal inferior, por debajo de los 1500 msnm, en el siguiente cuadro se muestra la distribución en áreas y porcentajes por provincia y sus distritos.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%

1	Huanta	Ayahuanco	4781.44	73.07
2	La Mar	Anco, Chungui	1761.91	26.93
TOTAL			6543.356	100

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque Paty

Este bosque se desarrolla en la zona de vida de estepa espinosa-Montano bajo subtropical, ocupando una superficie de 648.70 ha representado el 0.014 % de la superficie de departamento de Ayacucho, se encuentra distribuida a nivel de la provincia de La Mar entre los distritos de Chilcas y San Miguel.

Bosque de Queñua.

Este tipo bosque se caracteriza por su porte bajo y achaparrado (hasta 3 m de alto) y se presenta formando bosquetes de poca extensión con árboles cuyas copas no se tocan y está representados por el género *Polylepis* "queñoa", su distribución a nivel provincial y distrital se muestra en el siguiente cuadro.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Chuschi, Paras	1183.40	5.57
2	Huamanga	Ocros, Vinchos,	819.87	3.86
3	La Mar	San miguel	136.38	0.64
4	Lucanas	Saisa, Chaviña, San pedro, Puquio, Leoncio prado, Otoa, Lucanas, Ocaña, San pedro de palco, Laramate, Llauta	4576.03	21.53
5	Parinacochas	Pullo, Puyusca, Chumpi, Cora cora	12974.49	61.04

6	Paucar del Sara sara	Lampa	341.33	1.61
7	Sucre	Huacaña, Soras, Morcolla	615.35	2.90
8	Victor Fajardo	Asquipata, Apongo	261.32	1.23
9	Vilcas Huaman	Independencia, Acomarca	346.37	1.63
TOTAL			21254.53	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque de terrazas altas.

Este tipo de bosque se encuentra en la zona de vida de bosque muy húmedo-Sub tropical, ubicado por debajo del bosque de montañas, próximo al cauce del río Apurímac, a una altura mayor de 10 m respecto al nivel del río con una superficie de 2748.42 ha que representa el 0.063 % del total de la superficie del departamento, se encuentra distribuido a nivel de la provincia de Huanta y La Mar y los distritos de:

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Huanta	Sivia, Llochegua	1288.49	46.88
2	La Mar	Anco, Santa rosa, Ayna, Samugari	1459.93	53.12
TOTAL			2748.42	100

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque de terrazas bajas y medias.

Este tipo de bosque se encuentra ubicado por debajo del bosque de montañas, próximo al cauce del río Apurímac, en las terrazas aluviales, ubicadas a bajas alturas sobre los lechos fluviales, se encuentra en la zona de vida de bosque muy húmedo-Sub tropical, las características de este tipo de bosque varían según los

niveles de terrazas donde se ubique produciendo una variabilidad en la fisonomía como la altura, cobertura, vigor, y composición. Llega a ocupar el 0.08 % de la superficie del departamento de Ayacucho con 3663.41 ha. Su distribución a nivel de distrito se les muestra en el siguiente cuadro.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Huanta	Sivia, Llochegua	2407.75	65.72
2	La Mar	Anco, Santa rosa, Ayna, Samugari	1255.67	34.28
TOTAL			3663.411	100

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque de Titanca.

Este tipo de bosque representada por la más grande especie del género *Puya*, puede alcanzar 3 a 4 m de altura en crecimiento vegetativo, pudiendo alcanzar hasta 12 m. de altura con la inflorescencia y produce racimos hasta de 8 mil flores y 6 millones de semillas por planta. Se encuentra ubicado entre las zonas de vida de bosque húmedo-montano subtropical y paramo muy húmedo-Subalpino tropical, con una extensión de 6817.67 ha representado el 0.15 % de la superficie de Ayacucho, en el siguiente cuadro se muestra la distribución a nivel distrital.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Cangallo, Paras	120.47	1.77
2	Huamanga	Ocos	82.67	1.21
3	Vilcas Huaman	Concepcion, Vischongo	6614.52	97.02
TOTAL			6817.67	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Bosque Andinos Relictos.

Este tipo de bosque se caracteriza por estar distribuido entre las zonas de vida de bosque húmedo-montano subtropical y paramo muy húmedo-Subalpino tropical, con una superficie de 13629.90 representando el 0.31% de la superficie total del departamento de Ayacucho, Estos bosques relictos de carácter perennifolio se encuentran de manera fraccionada, conformados por elementos arbóreos de hasta 20 m de alto y de manera densa, similar a los bosques de montaña del piso altitudinal superior. A continuación se presenta un cuadro de distribución de superficies.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Cangallo, Chuschi, Paras	865.89	6.35
2	Huamanga	Vinchos, Socos, San jose de ticllas, Acos vinchos, Quinua	2793.50	20.50
3	Huancasancos	Sacsamarca, Carapo, Santiago de lucanamarca	95.03	0.70
4	Huanta	Huanta, Huamanguilla	135.05	0.99
5	La Mar	Anco, Luis carranza, Chilcas, San miguel	284.51	2.09
6	Lucanas	Sancos, Chaviña, San pedro, Chipao	547.45	4.02
7	Parinacochas	Puyusca, Upahuacho, Coronel Castañeda	3724.70	27.33
8	Sucre	Paico, San salvador de quije, Querobamba, Chilcayoc	4261.45	31.27
9	Victor Fajardo	Apongo, Huamanquiya, Sarhua	376.42	2.76
10	Vilcas Huaman	Acomarca, Carhuanca, Huambalpa, Saurama, Vilcas human, Concepcion, Vischongo	545.91	4.01
TOTAL			13629.90	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Césped de Puna.

Este tipo de cobertura vegetal se localiza en la parte superior del macizo andino y es la que mayor superficie ocupa, se encuentra entre las altitudes aproximadas de 3 800 y 4500 msnm, con una superficie de 957510.53 ha que representa el 21.97% de la superficie total del departamento de Ayacucho, en el siguiente cuadro se presenta las superficies ocupadas a nivel provincial.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Totos, Maria parado de belloido, Los morochucos, Chuschi, Paras	90597.56	9.46
2	Huamanga	Vinchos	32593.50	3.40
3	Huanca Sancos	Sacsamarca, Sancos, Carapo, Santiago de lucanamarca	200962.94	20.99
4	Huanta	Huanta, Huamanguilla, Santillana, Ayahuanco	4213.34	0.44
5	La Mar	Tambo, Anco, Santa rosa, Chungui, San miguel, Ayna, Samugari	5101.19	0.53
6	Lucanas	Lucanas, Chaviña, San pedro, Puquio, Leoncio prado, Otoa, Carmen salcedo, Chipao, Cabana, Ocaña, Santa de Huaycahuacho, San pedro de palco, Laramate, Llauta, Aucara	323327.98	33.77
7	Parinacochas	Chumpi, San francisco de ravacaycon, Upahucho, Coronel castañeda, Coracora	109047.80	11.39
8	Paucar del Sara Sara	Corculla, San jose de ushua, Colta, San javier de alpabamba, Oyolo	46834.45	4.89
9	Sucre	San pedro de larcay, Huacaña, Soras, Santiago de paucaray,	67041.48	7.00

		Morcolla, Payco, San salvador de quije, Querobamba		
10	Victor Fajardo	Asquipata, Apongo, Canaria, Huaya, Huancaraylla, Huancapi, Sarhua, Vilcanchos	77790.27	8.12
TOTAL			957510.53	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Pajonal.

Es el tipo de cobertura vegetal ocupa una superficie de 903080.06 ha, llegando a representar el 20.72 % de la superficie total del departamento de Ayacucho, y se desarrolla partir de los 3800 msnm, su distribución a nivel de provincias y distrito se muestra en el siguiente cuadro.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Cangallo, Maria parado de bellido, Los morochucos, Chuschi, Paras	15542.48	1.72
2	Huamanga	Ocros, Chiara, Carmen alto, Acocro, Vinchos, Socos, Tambillo, San jose de ticllas, Acos Vinchos, Quinoa	68003.24	7.53
3	Huanca Sancos	Sansamarca, Sancos, Carapo, Santiago de lucanamarca	29288.00	3.24
4	Huanta	Iguain, Huanta, Huamanguilla, Luricocha, Santillana, Sivia, Llochegua, Ayahuanco	115128.46	12.75
5	La Mar	Tambo, Anco, Luis carranza, Santa rosa, Chilcas, Chungui, San miguel, Ayna, Samugari	111499.97	12.35

6	Lucanas	Sancos, Saisa, Chaviña, San pedro, Santa lucia, San cristobal, San juan, Puquio, Leoncio prado, Otoa, Carmen salsedo, Chipao, Lucanas, Cabana, Ocaña, Santa de huaycahuacho, San pedro de palco, Huac-huas, Laramate, Llauta, Aucara	256442.49	28.40
7	Parinacochas	Pacapausa, Upahuacho, Coronel castañeda, Coracora, Pullo, Puyusca, Chumpi, San francisco de ravacayco	152400.36	16.88
8	Paucar del Sara Sara	Corculla, Sara sara, Pausa, Pararca, Lampa, Marcabamba, Colta, San javier de alpabamba, Oyolo	37937.11	4.20
9	Sucre	Huacaña, Soras, Santiago de Paucaray, Morcolla, Payco, San salvador de quije, Querobamba	27915.14	3.09
10	Victor Fajardo	Asquipata, Apongo, Canaria, Huaya, Cayara, Huancaraylla, Colca, Huancapi, Huamanquiya, Alcamenca, Sarhua, Vilcanchos	57273.55	6.34
11	Vilcas Huaman	Accomarca, Carhuanca, Huambalpa, Saurama, Vilcas huaman, Concepcion, Vischongo	31649.26	3.50
TOTAL			903080.06	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Vegetación Arbustiva.

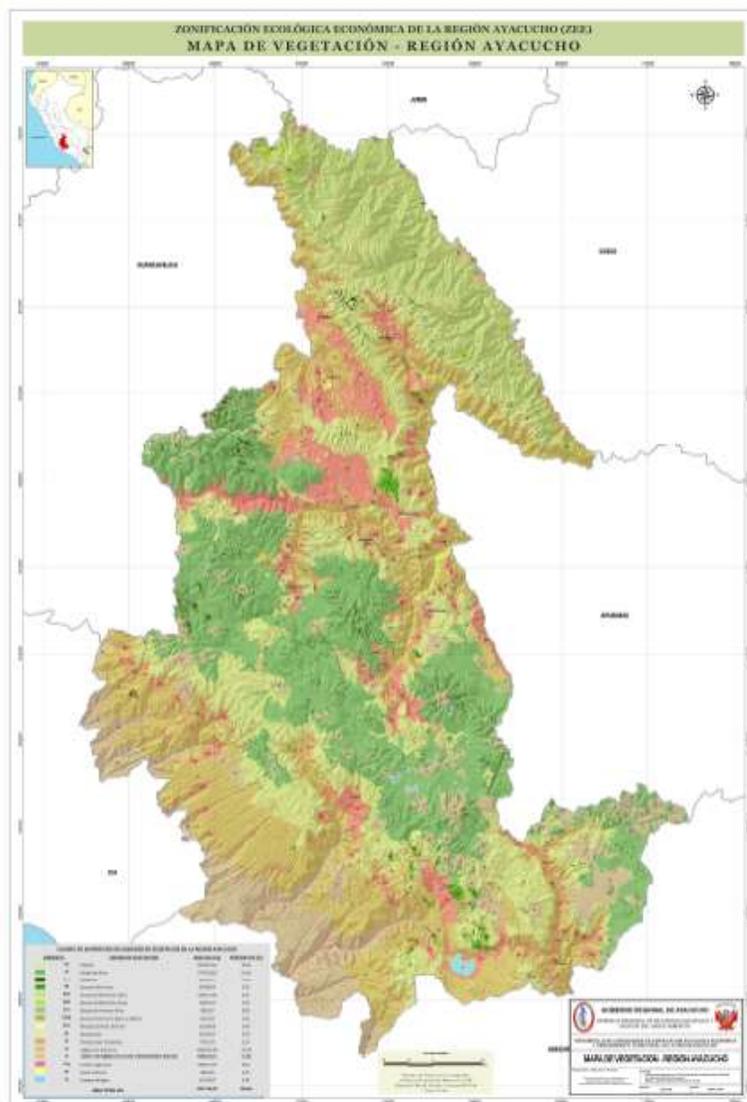
Este tipo de cobertura vegetal se encuentra ubicado en las laderas montañosas de fuerte pendiente desde los 1700 hasta los 4000 msnm y caracterizada por la predominancia de comunidades arbustivas cuya fisonomía y composición florística varía de un piso altitudinal a otro. Del mismo modo su desarrollo se encuentra desde la zona de vida de desierto perárido- Montano bajo subtropical hasta estepa-Montano subtropical, a continuación se muestra el cuadro de distribución de superficies anivel provincial.

N°	PROVINCIA	DISTRITOS	SUPERFICIE	
			ha.	%
1	Cangallo	Cangallo, Maria parado de bellido, Los morochucos, Chuschi, Paras	15495.08	1.55
2	Huamanga	Ocros, Chiara, Carmen alto, Acocro, Vinchos, San juan bautista, Socos, Tambillo, Ayaucho, San jose de ticllas, Acos vinchos, Santiago de pischa, Pacaycasa, Quinoa	64610.94	6.45
3	Huanca Sancos	Sacsamarca, Sancos, Carapo, Santiago de lucanamarca	15372.52	1.53
4	Huanta	Huanta, Iguain, Huamanguilla, Luricocha, Santillana, Sivia, Llochegua, Ayahuanco	36910.80	3.68
5	La Mar	Chungui, San miguel, Ayna, Samugari	61865.59	6.17
6	Lucanas	Sancos, Saysa, Chaviña, San pedro, Santa lucia, San cristobal, San juan, Puquio, Leoncio prado, Otocha, Carmen salcedo, Chipao, Lucanas, Cabana, Ocaña, Santa ana de huaycahuacho, San pedro de palco, Huac-huas. Laramate, Lllauta, Aucara	479361.50	47.83
7	Parinacochas	Pullo, Puyusca, Chumpi, San Francisco de ravacayco, Pacapausa, Upahuacho, Coronel castañeda, Cora cora	139324.62	13.90
8	Paucar del Sara Sara	Corculla, Sara sara, Puasa, San jose de ushua, Pararca, Lampa, Marcabamba, Colta, San Javier de alpabamba, Oyolo	55469.68	5.54
9	Sucre	San pedro de larcay, Huacaña, Soras, Santiago de paucaray, Morcolla, Payco, San salvador	38919.14	3.88

Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Ayacucho, frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.

		de quije, Querobamba, Chicayoc, Chalcos, Belen		
10	Victor Fajardo	Asquipata, Apongo, Canaria, Huaya, Cayara, Huancaraylla, Colca, Huancapi, Huamanquiquia, Alcamenca, Sarhua, Vilcanchos	42963.76	4.29
11	Vilcas Huaman	Independencia, Acomarca, Carhuanca, Huamanbalpa, Saurama, Vilcas huaman, Concepcion, Vischongo	51838.28	5.17
TOTAL			1002131.89	100.00

Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.



Fuente ZEE- Ayacucho

Suelos

Como parte de los estudios para la Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Ayacucho, se determinaron 154 consociaciones de suelo, de variabilidad edáfica, predominando los suelos normales con 76%, seguido de suelos salinos en 10%; este último ubicado en la zona de costa, así mismo casi la mitad de las consociaciones presenta diferentes niveles de pendiente, lo que condicionan su vocación natural, presentando una fertilidad baja predominante en el área de estudio. De igual forma el 70% de los suelos está sujeto al riego para el desarrollo de la agricultura en zona de costa.

Para el presente trabajo, se realizó una reclasificación de las Unidades de Suelos,

utilizando la Base Fisiográfica elaborada, el análisis de la ubicación cartográfica de las calicatas, las vistas fotográficas, las zonas de vida, las curvas de nivel y el Soil Taxonomy del 2014.

La actualización y verificación de la Clasificación Taxonómica, ha sido realizada utilizando la información de las calicatas del Estudio de Suelos de la ZEE, además de su análisis físico químico, que determina el tipo de suelos, su génesis, entre otros. Se define su ubicación geográfica, altitud. Asimismo, se reclasifico en unidades de Orden, Suborden, Gran grupo y Subgrupo.

V CARACTERISTICAS CLIMATICAS

Clima

El territorio de la región Ayacucho en un 90% pertenece a la región de la sierra, siendo el centro de la región una de las más secas del territorio peruano, característica originada por las cadenas montañosas ubicadas en el noreste con cimas superiores a los 4000 m.s.n.m.; las mismas que obstruyen el desplazamiento de masas de aire húmedo procedente del este o del noreste hacia el sur u oeste. Así podemos observar que la localidad de Ayacucho apenas si recibe 550 mm en promedio anual, mientras que en Cora Cora se precipitan 380 mm y en Puquio 377 mm. Estas dos últimas localidades y otras ubicadas en la vertiente occidental y a más de 3000 m.s.n.m., reciben cantidades de lluvia promedio anual relativamente bajas, debido a que están influenciadas por la subsidencia del Anticiclón del Pacífico Sur y por la lejanía de la fuente de humedad (cuenca amazónica).

Clima (Rango de Precipitación Promedio Multi Anual)

Se ponderara con valores de Muy Alto a los rangos de precipitación de Mayor Rango.

Tabla 1: Tema Medio Físico Climatología Precipitación Multianual (Ponderación Según Nivel de Precipitación)

Rango de Precipitación en mm ³ por año	Ponderación	Descripción
0 – 50	1	Muy Bajo
50 – 100	1	Muy Bajo
100 – 200	2	Bajo
200 – 400	2	Bajo
400 – 600	3	Medio
600 – 800	3	Medio
800 – 1000	4	Alto
1000 – 1200	5	Muy Alto

1200 – 1400	5	Muy Alto
-------------	---	----------

Fuente: ZEE de Ayacucho

El Departamento de Ayacucho, atravesado de Sur a Norte por la Cordillera de los Andes, tiene características climatológicas variadas en cuanto a latitud y altitud, presentándose áreas bastante secas, como el caso de Huamanga, áreas húmedas, como en el caso de la margen izquierda del Río Apurímac y áreas con características de Selva Alta.

En el Departamento de Ayacucho, según la clasificación de Köppen, se identifican los siguientes tipos de clima:

Clima de desierto.- Corresponde a áreas ubicadas al sur oeste del departamento, comprendiendo parte de las provincias de Lucanas y Parinacochas, donde prácticamente no se registran precipitaciones pluviales.

Clima de estepa.- Se encuentra en una faja angosta y zigzagueante del departamento, comprendiendo parte de las provincias de Parinacochas y Lucanas, en el sur; Huanta, Huamanga y La Mar, en el norte, donde las lluvias se registran de noviembre a marzo.

Clima frío o boreal.- Comprende a las zonas ondulantes de la provincia de Parinacochas, ensanchándose al noroeste de Lucanas y parte de Víctor Fajardo, Cangallo, La Mar y Huanta.

Clima de sabana.- Es aquel clima que comprende las áreas del valle del Río Apurímac en la Selva Alta, donde la precipitación pluvial anual supera los 750 mm, registrándose en algunos casos de 4000 a 7000 mm, con una temperatura media anual superior a los 18° C.

Clima de temperatura seca - alto montano.- Es aquel que predomina en el ámbito departamental y comprende zonas entre los 3000 y 4000 m.s.n.m. abarcando gran proporción de la provincia de Lucanas y medianamente las provincias de Parinacochas, Huamanga y Cangallo.

Temperatura

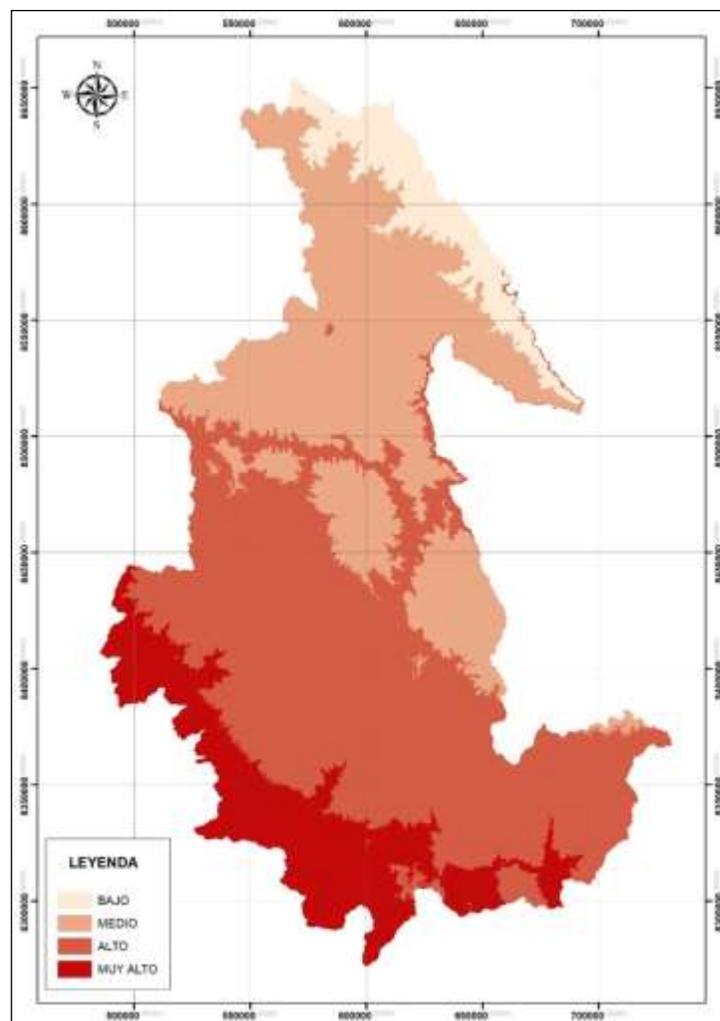
La temperatura es un factor muy importantes Las temperaturas decrecen con la altitud. Siendo así la temperatura media en la Ciudad de Ayacucho de 15.36°C, mientras que la media más alta se tiene en Sivia (Huanta) con 25.19°C y la media más baja se tiene en San Cristóbal (Puquio) con 9.89°C.

Sequias.

La sequía se puede definir como una anomalía transitoria en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de los requerimientos estadísticos de un área geográfica.

En el departamento de Ayacucho existen zonas vulnerables las sequias ya que la disponibilidad de agua en estas zonas disminuye drásticamente, en tal sentido se determinó el siguiente mapa.

Mapa de Frecuencia de Sequias.



Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

En el 15.09% de la superficie total del departamento de Ayacucho se generan sequias Muy Altas, dentro de esta superficie encontramos las provincias de Lucanas con sus distritos más importantes como Sancos, Saisa, Chaviña, San Pedro, Santa Lucia, San Cristóbal, Leoncio Prado, la provincia de Parinacochas con sus distritos de Pullo, Puyusca,

Chumpi y Coracora y la provincia del Paucar del Sara Sara con Corculla, Sara Sara, Pararca, Lampa, Marcabamba, Colta.

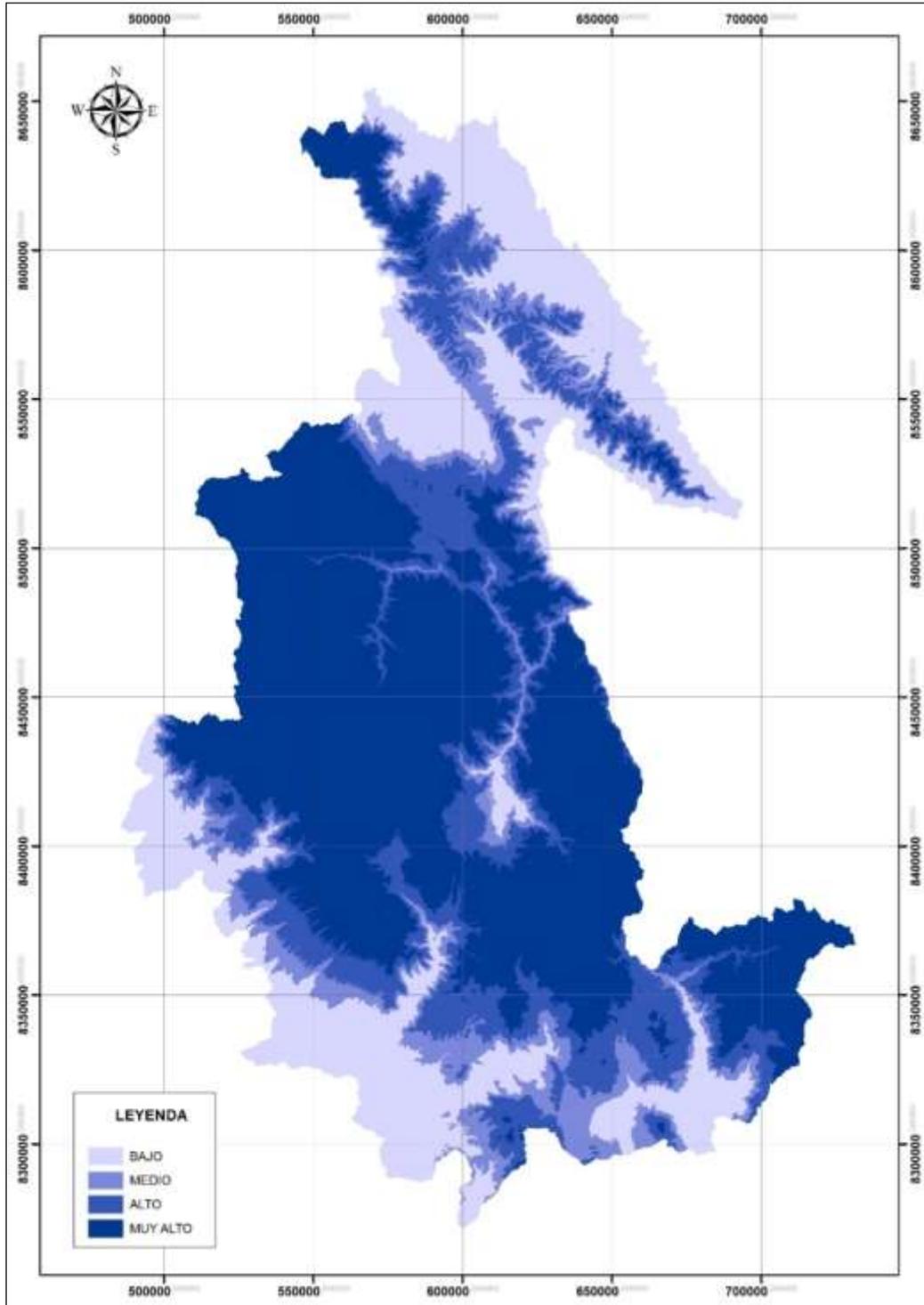
Caso contrario las zonas donde las sequías son Bajas se muestra dentro de las provincias de La Mar con los distritos Anco, Santa Rosa, Chungui, Ayna y la provincia de Huanta con sus distritos de Huanta, Santillana, Sivia, Llochegua y Ayahuanco, ocupando el 6.49 % de la superficie total del departamento de Ayacucho.

Heladas

La **helada** es un fenómeno climático que consiste en un descenso de la [temperatura](#) ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del [agua](#) y hace que el agua o el [vapor](#) que está en el aire se congele depositándose en forma de [hielo](#) en las superficies.

El 44.89% de la superficie total del departamento de Ayacucho presenta zonas vulnerables a heladas muy altas, dentro de estas superficie encontramos a algunas provincias con sus distritos más importantes como Cangallo (Los Morochucos Chuschi), Huamanga (Ocos, Chiara), Huanca Sancos (Sacsamarca, Sancos, Carapo), Huanta (Huanta, Santillana, Sivia, Llochegua), La Mar (Tambo, Anco), Lucanas (Laramate, Llauta), Parinacochas (Pullo, Puyusca), Paucar del Sara Sara (Colta, Oyolo, Pausa), Sucre (Morcolla, Paico), Victor Fajardo (Apongo, Canaria, Huaya) y la provincia de Vilcas Huamán (Acomarca, Carhuanca, Saurama); así mismo las zonas que representan el vulnerabilidad a heladas bajas ocupan el 24.81% de toda la superficie del departamento de Ayacucho.

Mapa de Frecuencia de Heladas

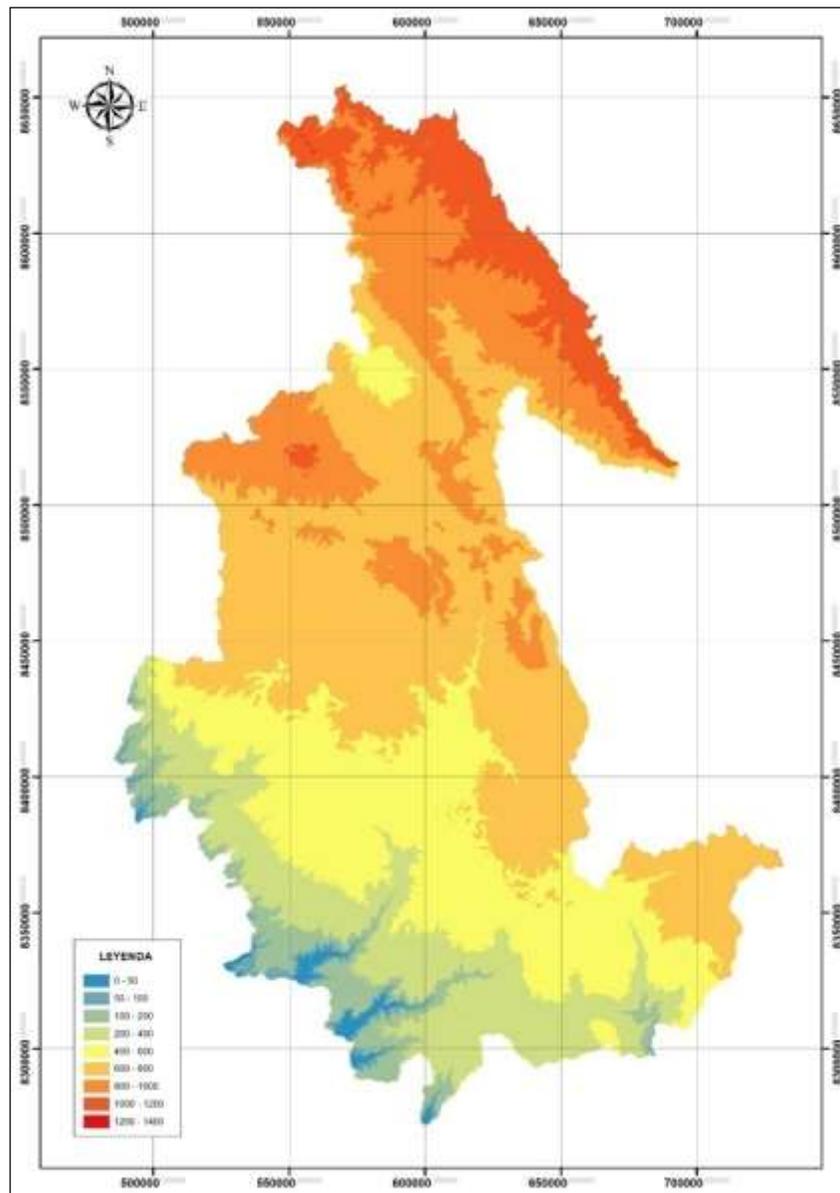


Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

Precipitación

La precipitación es un factor muy importante para determinar el grado de vulnerabilidad física, ya que es el generador de la pérdida de suelos por medio de la erosión hídrica sumándole a este escenarios con alta pendiente que pueden desencadenar flujos de lodo y huaycos; generando también inestabilidad en masas rocosas y en los depósitos inconsolidados; sus efectos, sobre todo de lluvias intensas y de larga duración que a su vez generan grandes cantidades de agua, modifican de manera constante las formas del relieve, por cuanto incrementa el cauce de los ríos y lagunas provocando inundaciones, produce deslizamientos, derrumbes, huaycos; es decir, generan fuertes peligros que afectan medios de vida de la población

Mapa de Precipitación Multianual.



Fuente ZEE- Ayacucho, Elaboración Propia.

El 0.009% de la superficie del departamento de Ayacucho presenta lluvias de 1200-1400 mm llegando, dentro de este rango se encuentra el distrito de Ayahuanco de la provincia de Huanta y el 0.68% de la superficie de del departamento con precipitaciones multianuales de 0 – 50mm abarcando parte de los distritos de Sancos, Saisa, San Pedro, Santa Lucia, Ocaña de la provincia de Lucanas, del mismo modo el distrito de Pullo de la provincia de Parinacochas.

VI ANALISIS DE SUSCEPTIBILIDAD FÍSICA

El resultado del análisis de las diferentes variables, permitió identificar las categorías de susceptibilidad física sobre el territorio, donde se evaluó de forma conjunta las variables, para determinar la importancia de cada factor o la combinación específica de factores.

La Susceptibilidad Física de las Tierras está determinada por el grado de resistencia de los espacios geográficos a los procesos naturales presentes en forma de eventos o de procesos naturales a través del tiempo, incrementada por acción de los componentes climáticos como las precipitaciones en sus diferentes formas y magnitud.

En los resultados obtenidos en este trabajo en referencia a los niveles de susceptibilidad del departamento de Ayacucho, se identificaron 5 niveles de susceptibilidad física ante los procesos de degradación natural: Muy Alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja. Habiéndose corroborado en campo los niveles de susceptibilidad representado en el Mapa de susceptibilidad física de Ayacucho. El nivel de susceptibilidad muy alto representa casi el 17% del área total del departamento, ubicándose en la zona Nor oeste del departamento, conformando gran parte de la provincia de Ayacucho, entre el cordón del litoral costero, la Pampa Salitre, así como, los lechos de quebradas y cauces de ríos. Entre esta zona se considera el Lago La Niña, que se inunda en épocas de fenómeno del Niño. Estas zonas en su mayoría están expuestas a procesos de arenamientos, inundaciones intensas y periódicas como el FEN, movimientos complejos, caídas y activaciones de conos y abanicos aluviales. Las áreas de susceptibilidad alta representan el 41% del área total del departamento localizadas en las Pampas Palo grueso, Mórrope, Pimentel, entre otras, que abarcan la franja central del departamento, incluyendo en su mayoría las planicies aluviales, expuestos a procesos de arenamientos, inundaciones, activaciones de conos, así como caídas de rocas.

La representación de los resultados se muestra en las cinco categorías de Susceptibilidad Física:

- **Muy Alta**

Litología: Conformados por depósitos fluviales y fluvio aluviales, constituidos por sedimentos, bloques, cantos, grava. Gravilla, arena y matriz arena limosas y por bloques de roca, cantos rodados, gravas subredondeadas, con relleno arenoso, inconsolidados.

Suelos: abarca los denominados fondos de valle fluvio-aluvial, los cauces en condiciones normales y estacionales, incluyendo los que están cubiertos por mantos de arena. Asimismo, forman parte de la Consociación Ñaupe, de origen fluvial constituida por bloques de roca, cantos rodados, clastos, gravas subredondeadas, con relleno arenoso limoso inconsolidados. Es un suelo normal, moderadamente profundo, de baja fertilidad, de drenaje excesivo, con microrelieve plano muy pedregoso. En temporada húmeda, esta zona es propensa a inundaciones por la presencia de fuertes avenidas.

Fisiografía: conformadas por terrazas bajas inundables con mantos de arena, con planicies de origen aluvial reciente y lechos de cauces de ríos. Geomorfológicamente, formadas por fondo de valles fluvio aluviales en V, cauces fluvio estacionales con mantos de arena y complejos de paleocauces con procesos de arenamiento.

Los procesos geomorfológicos que más se presentan en esta zona son los arenamientos, inundaciones intensas y periódicas como el FEN, movimientos complejos, caídas de rocas y activación de conos y abanicos aluviales.

Cobertura y uso actual, Vegetación ribereña, áreas de cultivos anuales y bosques secos.

Precipitación; entre los rangos de 0 a 400 mm.

Pendiente; entre los rangos de 0 a 4% Plano a Ligeramente inclinado y zonas extremadamente empinadas mayores a 75% de pendiente.

- **Nivel de susceptibilidad Alta**

Litología; Compuesta por una roca dacítica con fenocristales de plagioclasas y cuarzo en una matriz fina, color gris verdoso. Y Depósitos fluviales Constituidos por sedimentos, bloques, cantos, grava. Gravilla, arena y matriz arena limosas.

Fisiografía; Montañas de origen volcánico y metamórfico con laderas de montañas con presencias de cauces de ríos. Geomorfológicamente, presencia de valles fluvio aluviales, laderas de montañas y planicies eólicas con corredores de dunas. En estas zonas se presentan procesos de arenamientos, caídas de rocas, inundaciones, movimientos complejos y activación de conos y abanicos aluviales.

Suelos, comprendidos por afloramientos rocosos de material parental heterogéneo, en los que no se puede desarrollar actividades productivas; parte de la consociación Peyona de origen volcánico, compuesta por tobas andesíticas y riolíticas, gris blanquecinas, con intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas y lavas. Es un suelo normal, muy profundo, de fertilidad baja con drenaje moderado a bueno, de microrelieve plano con cobertura vegetal propia del bosque húmedo bajo con cultivos permanentes. Asimismo, presenta los fondos de valle fluvio-aluvial, los cauces en condiciones normales y estacionales incluyendo los que están cubiertos por mantos de arena.

Cobertura y uso actual, área agropecuaria, matorral arbustivo y bosques secos.

Precipitación; entre los rangos de 700 a 1100 mm.

Pendiente; entre los rangos de 50% a más 75% de muy empinado a extremadamente empinado.

- **Nivel de susceptibilidad Media**

Litología; compuestas por depósitos aluviales antiguos, conformado por sedimentos de cantos, grava y arena en una matriz arcilla limosa, forma de los gránulos sub angulosos. Y zonas compuestas por una roca dacítica con fenocristales de plagioclasas y cuarzo en una matriz fina, color gris verdoso.

El suelo, se ha desarrollado a partir de rocas intrusivas (Tonalita), compuesto de minerales de cuarzo, plagioclasas, feldespatos, biotita, anfíboles y pirita SFe diseminada. Es un suelo ácido, moderadamente profundo, de baja fertilidad y drenaje bueno a moderado, con microrelieve plano con cobertura vegetal propia del bosque húmedo bajo. Forma parte de la consociación Peyona, de origen volcánico, compuesto por tobas andesíticas y riolíticas, gris blanquecinas, con intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas y lavas. Así como también, zonas de la consociación Cueva Blanca de origen volcánico perteneciente a la unidad estratigráfica volcánico Porculla, compuesto por tobas, con intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas y lavas. Es un suelo ácido, superficial, de baja fertilidad, con un drenaje algo excesivo, presenta un microrelieve plano, con pastos como cobertura vegetal.

Fisiografía, laderas de montañas volcánicas y metamórficas, Geomorfológicamente, laderas de montañas con terrazas medias aluviales. En estas áreas son susceptibles a la ocurrencia de movimientos complejos (deslizamientos, desprendimientos), arenamientos y caídas de rocas.

Cobertura y uso actual, área agropecuaria, bosques secos de montaña y matorral arbustivo.

Precipitación; entre los rangos de 500 a 1000 mm.

Pendiente; mayores de 25% de empinado a extremadamente empinado.

- **Nivel de susceptibilidad Baja**

Litología, Depósitos aluviales antiguos, constituidos por sedimentos de cantos, grava y arena en una matriz arcilla limosa, forma de los gránulos sub anguloso. Zona del complejo Olmos conformado por filitas negras con niveles de cuarcitas gris negruzcas a blanquecinas de ambiente marino y abundantes vetillas de cuarzo de segregación, así como también meta-areniscas cuarzo biotíticas con moscovita.

Los Suelos, conformados por la consociación Penachi desarrollada a partir de rocas intrusiva, compuesto de minerales de cuarzo, plagioclasas, feldespatos, biotita, anfíboles y pirita SFe diseminada. Es un suelo ácido, moderadamente profundo, de baja fertilidad y drenaje bueno a moderado, con microrelieve plano con cobertura vegetal propia del bosque húmedo bajo. La consociación Túpac Amaru se ha desarrollado a partir de rocas metamórficas, de esquistos con colores gris verdoso a gris oscuro, cortados por venas de cuarzo (sílice), asociados con

anfibolitas, filitas negras satinadas. Es un suelo normal, profundo, de baja fertilidad, de buen drenaje con microrelieve plano moderadamente pedregoso.

Fisiografía, Laderas de montañas y glaciares, Geomorfológicamente, laderas de montañas con glaciares erosivos. Zonas susceptibles principalmente a la ocurrencia de arenamientos y movimientos complejos (deslizamientos y desprendimientos).

Cobertura y uso actual, área agropecuaria, bosques secos de montaña, áreas de cultivos anuales y frutales y matorrales arbustivos.

Precipitación; entre los rangos de 500 a 800 mm.

Pendiente; entre los rangos de 50% a más 75% de muy empinado a extremadamente empinado.

- **Nivel de susceptibilidad Muy Baja**

Litología, Compuesta por una roca dacítica con fenocristales de plagioclasas y cuarzo en una matriz fina, color gris verdoso. Sedimentos de cantos, grava y arena en una matriz arcilla limosa, forma de los gránulos sub angular. Secuencia de cuarcitas blanquecinas y marrones de grano medio a grueso de ambiente eólico y fluvial, niveles de conglomerados, intercaladas con horizontes de lutita gris, marrón y rosado.

Los suelos, formados por la consociación Antanga, desarrollado a partir de rocas volcánicas compuesto por tobas andesíticas y riolíticas, de color gris blanquecinas, con intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas y lavas. Es un suelo normal, superficial, de fertilidad baja, de drenaje algo excesivo y microrelieve plano ligeramente pedregoso, con pastos. La consociación Los Aguilares de origen aluvial, con sedimentos de cantos y grava, angulosos y semiangulosos; arena y matriz arcilla limosa. Es un suelo normal, moderadamente profundo, de baja fertilidad y drenaje algo excesivo, con microrelieve plano pedregoso. También hay presencia de afloramientos rocosos de material parental heterogéneo, en los que no se puede desarrollar actividades productivas.

Fisiografía, Laderas de montañas, laderas de colinas y colinas bajas disectadas. Geomorfológicamente, colinas y laderas de montañas. Zonas de muy baja susceptibilidad ante la ocurrencia de caídas de rocas y movimientos complejos.

Cobertura y uso actual, Bosques secos de montaña, área agropecuaria, desierto costero y matorral arbustivo.

Precipitación; entre los rangos de 400 a 700 mm.

Pendiente; mayores de 50% de muy empinado a extremadamente empinado.

VALORACION DE LAS VARIABLES TEMATICAS QUE INCIDEN EN LA SUSCEPTIBILIDAD FISICA DEL TERRITORIO

VARIABLE TEMATICAS	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
<p><u>Geología-Litología</u>, se analizó desde sus características litológicas, con la finalidad de entender como es el relieve, como es su comportamiento y cuál es el grado de resistencia física de la roca ante agentes erosivos, tectónicos y en general ante procesos de desestabilización, asimismo, se analizó el factor estructural de estabilidad, el cual se calificó de acuerdo a las características físicas y químicas de la roca.</p>	Bajo	Rucas duras intrusivas de tipo granito, granodioritas. Se comportan muy estables y difícilmente erosivas.
	Medio	Conglomerados basálticos, presencia de areniscas, esquistos y mica esquistos. Secuencia de areniscas y lutitas, presencia de cuarcitas, pizarras. Se comportan con mediana estabilidad.
	Alto	Materiales poco consolidados de arenas, limos y arcillas, clastos sub- redondeados y sub-angulosos. Presencia de areniscas cuarzosas.
	Muy Alto	Depósitos sedimentarios poco consolidados, conglomerados moderadamente consolidados. Se comportan muy inestablemente y altamente erosivas.
<p><u>Geomorfológico</u>, se analizó desde sus características del relieve relacionado con sus pendientes y drenaje. El relieve topográfico expresa su modelado a través del tiempo y por acción de los agentes como la escorrentía superficial, erosión hídrica o eólica, sobre materiales estables o inestables y acelerados por una mayor o menor pendiente.</p>	Bajo	Se describen como a las terrazas medias a altas con drenaje bueno a moderado.
	Medio	Se describen las terrazas medias a altas, lomadas y colinas con disección moderada y drenaje imperfecto a pobre.
	Alto	Se describen colinas altas y montañas con moderada a fuerte disección y con laderas empinadas a moderadamente empinadas.
	Muy Alto	Se describen terrazas bajas y valles con drenaje moderado a muy pobre, montañas con laderas extremadamente empinadas.
<p><u>Pendiente</u>, se analizó desde la perspectiva de erosión del suelo. Cuanto mayor es la pendiente mayor es el peligro a la erosión y pérdida del suelo.</p>	Bajo	Pendiente de 0 - 15% erodabilidad baja.
	Medio	Pendiente de 15 - 25% erodabilidad moderada.
	Alto	Pendiente de 25 - 50% erodabilidad alta.
	Muy Alto	Pendiente de 50 - a más %, erodabilidad muy alta.
<p><u>Clima</u> (precipitación), se analizó desde sus características de precipitación. La energía cinética de la lluvia, está estrechamente vinculada con la capacidad e la lluvia para causar erosión, la energía cinética varía con la intensidad de precipitación.</p>	Bajo	Baja capacidad de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
	Medio	Media capacidad de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
	Alto	Altas capacidades de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
	Muy Alto	Muy altas capacidades de erosión en función a su energía cinética desarrollada.
	Bajo	Densidad alta, recubrimiento denso del suelo, el nivel de protección frente a los agentes externos es bueno.

Vegetación , se analizó desde sus características de densidad de vegetación y su capacidad de protección del suelo.	Medio	Densidad media, la menor cobertura vegetal, disminuye el nivel de protección del suelo.
	Alto	Densidad baja, recubrimiento discontinuo, el nivel de protección natural del suelo es menor.
	Muy Alto	Densidad muy baja, recubrimiento ralo a muy ralo del suelo, el nivel de protección es bajo.
Fisiografía , Se analiza el aspecto externo de la superficie de un escenario geográfico, tal como se encuentran en su condición natural.	Bajo	Planicies aluviales a Terrazas medias tienen un comportamiento muy estable y difícilmente erosivas, son zonas de baja susceptibilidad a la degradación natural .
	Medio	Glacis y piedemontes, tienen un comportamiento medianamente estable y poco erosivo, constituyendo zonas de mediana susceptibilidad a la degradación natural.
	Alto	Cauces, playas, dunas, derrubios, cono aluviales, terrazas se comportan de manera poco estable y fácilmente erosiva, constituyendo estas zonas de alta susceptibilidad a la degradación natural .
	Muy Alto	Colinas Bajas, Laderas de colinas y montañas, litoral marino, tienen el comportamiento muy inestable y fuertemente erosiva, con muy alta susceptibilidad a la degradación natural.
Suelos , las unidades taxonómicas agrupa a los suelos que tienen similitud en la clase, disposición, grado de expresión de sus horizontes contenido de bases, regímenes de temperatura y de humedad.	Bajo	Son suelos profundos, con una constitución granulométrica (textura) adecuada: francos a franco arcillo arenosos, resistencia a la degradación física natural (erosión de suelos), de buena profundidad (más de 70 cm). Suelos de genéticamente desarrollados .
	Medio	Son suelos moderadamente profundos, con una constitución granulométrica (textura) moderadamente gruesa: francos arenosos, resistencia mediana a la degradación física natural (erosión de suelos). Su constitución química es inestable debido a la presencia de sales muy solubles al agua. Con incipiente desarrollo genético .
	Alto	Son suelos moderadamente profundos, con una constitución granulométrica (textura) gruesa: arenosos, estratificados, con baja resistencia a la degradación física natural (erosión de suelos). Su constitución química es inestable: presencia de sales muy solubles al agua. Sin desarrollo genético.
	Muy Alto	Son suelos superficiales a muy superficiales, con una constitución granulométrica (textura) muy gruesa: arenosos, arena gruesa, con muy baja resistencia a la degradación física natural (erosión de suelos). Sin desarrollo genético. Así mismo, conformación de estas unidades no edáficas (no suelos o áreas misceláneas), se encuentra constituido por material muy grueso o están sometidos permanentemente a fuertes procesos

Fuente: DGOT – MINAM (2014).

Procesos de Análisis y Evaluación Multivariable

Consiste en el análisis integrado de las variables físicas y biológicas con la finalidad de obtener el Índice de la susceptibilidad. Para caracterizar, diferenciar y distinguir la serie de datos obtenidos se utilizó el modelo matemático de posición central Media Geométrica. Este modelo matemático fue ponderado en función a los pesos correspondientes de las variables cuyo comportamiento son condicionantes. La Media

Geométrica simple, se convirtió en Media Geométrica Ponderada.

El análisis multivariable determinará en qué grado y con qué peso contribuyen cada una de las variables en el resultado final. Este procedimiento es muy importante, debido a que se determina, la distribución espacial de los niveles de susceptibilidad física del territorio.

Con la aplicación del modelo matemático (promedio geométrico ponderado), se analizó los valores asignados para cada variable, para encontrar el valor más representativo de una terna de 7 valores.

El análisis multivariable además de medir el grado y peso en que cada variable influye en el modelo final de susceptibilidad física del Departamento de Ayacucho. Nos permite contar con el diseño de una Base de Datos Integrada cartográfica y tabular.

Esta información integrada nos permitirá analizar los datos para responder preguntas sobre las áreas más sensibles a las condiciones extremas de las precipitaciones, a los procesos actuales de orden físico, así como interrelacionarlos con la población y elementos vitales para conocer donde se manifiestan las vulnerabilidades y determinar sectores críticos; así como a evaluar las condiciones físico naturales y su relación con las actividades económicas de la zona.

Susceptibilidad física a la degradación natural

Modelo conceptual propuesto

El modelo conceptual propuesto, se basa en el empleo de 6 variables Biofísicas y climáticas (ilustración 4).

Ilustración 1: Modelo conceptual del Sub Modelo de Peligros por Geodinámica Externa (Susceptibilidad Física)



Fuente: Elaboración propia

El resultado del análisis univariable y multivariable, nos determina el comportamiento natural de las cualidades intrínsecas constituyentes de cada información. Se evaluó los factores externos que afectan la estabilidad de las tierras, para obtener como resultado áreas con propensión o tendencia a ser afectada o modificadas físicamente.

Para identificar las categorías de susceptibilidad física sobre el territorio, se evaluó de forma conjunta las variables, para determinar la importancia de cada factor o la combinación específica de factores.

La Susceptibilidad Física de las Tierras está determinada por el grado de resistencia de los espacios geográficos a los procesos naturales presentes en forma de eventos o de procesos naturales a través del tiempo, incrementada por acción de los componentes climáticos como las precipitaciones en sus diferentes formas y magnitud.

Clima

Clima (Rango de Precipitación Promedio Multi Anual)

Se ponderara con valores de Muy Alto a los rangos de precipitación de Mayor Rango.

Tabla 2: Tema Medio Físico Climatología Precipitación Multianual (Ponderación Según Nivel de Precipitación)

Rango de Precipitación en mm ³ por año	Ponderación	Descripción
0 – 50	1	Muy Bajo
50 – 100	1	Muy Bajo
100 – 200	2	Bajo
200 – 400	2	Bajo
400 – 600	3	Medio
600 – 800	3	Medio
800 – 1000	4	Alto
1000 – 1200	5	Muy Alto
1200 – 1400	5	Muy Alto

Fuente: ZEE de Ayacucho

Geología

Se ponderara con valores de muy alto a aquellas unidades de paisaje cuya forma condicionen una mayor recarga de flujo, por ejemplo unidades fuertemente disectadas y de mayor

pendiente, en ese mismo sentido se valorara las formas de paisaje con valor de muy bajo a aquellas unidades de pendiente suave.

En la tabla 7, se muestra los criterios de ponderación de las unidades fisiográficas a nivel de sub paisaje

Tabla 3: Tema Medio Físico Fisiografía, Elemento de Paisaje (Ponderación Según Forma de Paisaje)

Unidad Fisiográfica (Elementos de Paisaje)	Peso	Descripción
Área Urbana	-1	
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcánica muy empinada (50-75%)	5	Muy Alto
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcánica ondulada empinada (25-50%)	4	Alto
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcánica ondulada fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcanica ondulada moderadamente empinada (15-25%)	3	Medio
Colina baja del terciario de litología pizarras/intrusiva fuertemente disectada (50-75%)	5	Muy Alto
Colina baja del terciario de litología pizarras/intrusiva ligeramente disectada (15-25%)	3	Medio
Colina baja del terciario de litología pizarras/intrusiva moderadamente disectada (25-50%)	4	Alto
Colinas Bajas de litología volcanica/intrusiva ligeramente disectada (15-25%)	3	Medio
Colinas Bajas de litología volcanica/intrusiva moderadamente empinadas (15-25%)	3	Medio
Cono de deyeccion fuertemente inclinado (8-15%)	3	Medio
Cono de deyeccion moderadamente inclinado (4-8%)	3	Medio
Laguna	-1	
Lomada del Cuaternario moderadamente empinada (15-25%)	3	Medio
Montaña baja de Ladera empinada (25-50%)	4	Alto
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera extremadamente empinada (>75%)	5	Muy Alto
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera fuertemente inclinado (8-15%)	3	Medio
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera moderadamente empinada (15-25%)	3	Medio
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera muy empinada (50-75%)	5	Alto
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva Ladera empinada (25-50%)	4	Alto
Monte Isla ligeramente inclinado (2-4%)	3	Medio

Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Ayacucho, frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.

Unidad Fisiográfica (Elementos de Paisaje)	Peso	Descripción
Piedemonte fuertemente inclinado (8-15%)	3	Medio
Piedemonte moderadamente Inclinado(4-8%)	2	Bajo
Piedemonte volcanico moderadamente inclinado (4-8%)	2	Bajo
Planicie aluvial sub reciente de Terraza media no inundable (2-4%)	1	Muy Bajo
Planicie aluvial sub reciente de Terraza media Ondulada (4-8%)	2	Bajo
Planicie Lacustrina (0-2%)	4	Alto
Planicie de litología Sedimentaria fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio
Planicie de litología Sedimentaria moderadamente inclinada (4-8%)	2	Bajo
Planicie de litología Sedimentaria ondulada fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio
Planicie de litología Sedimentaria ondulada moderadamente inclinada (4-8%)	2	Bajo
Planicie de litología Sedimentaria plana a ligeramente ondulada (0-4%)	1	Muy Bajo
Planicie de litología Volcánica disectada fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio
Planicie de litología Volcánica ondulada fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio
Planicie de litología Volcánica ondulada moderadamente empinada (15-25%)	3	Medio
Planicie de litología Volcánica ondulada moderadamente inclinada (4-8%)	2	Bajo
Planicie de litología Volcánica plana a ligeramente inclinada (0-4%)	2	Bajo
Planicie eólica Plana a ligeramente ondulada (0-4%)	4	Alto
Rio	-1	
Talud – Escarpe	5	Muy Alto
Talud de terraza estructural (50-75%)	5	Muy Alto
Terraza estructural volcánica fuertemente disectada (25-50%)	4	Alto
Terraza estructural volcánica muy disectada (25-50%)	4	Alto
Valle coluvio aluvial erosional (25-50%)	4	Alto
Valle coluvio aluvial intercolinoso/intermontañoso (0-4%)	3	Medio
Valle coluvio aluvial intercolinoso/intermontañoso moderada inclinada (4-8%)	3	Medio
Valle Fluvio Glacial moderada inclinada (4-8%)	3	Medio

Fuente: ZEE de Ayacucho

La Ponderación se realizó de 1 al 5 para discriminar mejor los elementos que califican la variable en función de las características litológicas, considerando el nivel de baja

susceptibilidad (1) de las rocas duras intrusivas, por su comportamiento muy estable y difícilmente erosivo, hasta llegar a los niveles de muy alta susceptibilidad (5) a los depósitos Inconsolidados por su comportamiento inestable y altamente erosiva.

Cuadro N° 05
VALORACIÓN DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS

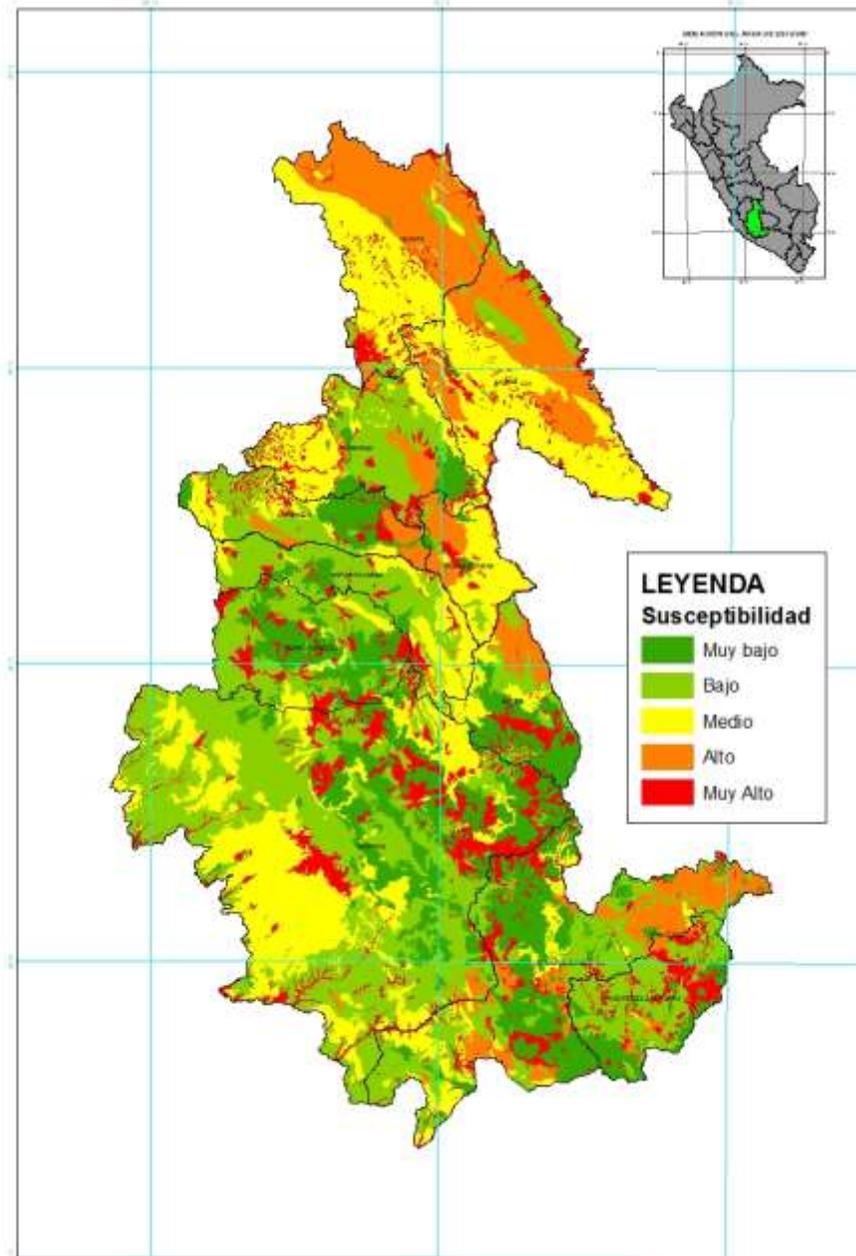
Peso	Unidad Geológica	Descripción Litológica
1	Cuerpos Subvolcánicos	Dacitas, Andesitas, Riodacitas, Tonalitas.
	Fm. Actobamba	Lavas andesíticas basálticas
	Fm. Chocolate	Lavas andesíticas dacíticas, Aglomerados
	Fm. Guaneros	Lavas andesitas, Aglomerados, Areniscas
	Fm. Puquio	Lavas andesíticas, grade a tobas masivas, limolitas y areniscas tobáceas
	Fm. Salalli	Lavas
	Fm. Sara Sara	Lavas andesíticas, Flujos piroclásticos
	Fm. Saycata	Lavas andesíticas, Flujos piroclásticos
	Gpo. Barroso	Lavas andesíticas, Flujos piroclásticos
	Epo. Excelstar	Pizarras-Esquisto-Cuarzita
	Epo. Sacaquero	Lavas andesíticas, Tóbas
	Intrusivo Riolítico	Riolita
	Microdiorita Antaparco	Microdiorita
	Pórfido ácido Guehuavica	Pórfido Riolítico
2	Subvolcánico ácido Rombayla	Riolita
	Andesita Santo Tomás	Andesita
	Complejo Metavolcánico Pichuri-Diño-Punzo	Andésita
	Complejo Querobamba	Monzogranito
	Complejo Santa Rita	Metavolcánico - Metaintrusivo
	Cuerpos Subvolcánicos	Andesitas basálticas, cuarzo dionta, granito, monzodiorita
	Fm. Apabamba	Tobas brechoides, Tobas riolíticas
	Fm. Apacheta	Tobas, Lavas andesíticas
	Fm. Ayacucho	Tobas Lapiliticas, Lavas
	Fm. Cachos	Lutitas negras, Cuarzitas
	Fm. Castromorera	Tobas, Calizas lacustres, Andesitas
	Fm. Caudelosa	Tobas, Lavas andesíticas
	Fm. Chahuama	Tobas piroclásticas, lavas andesíticas basálticas
	Fm. Guaneros	Andesita, Riolita, Calizas, Areniscas
	Fm. Hualhuani	Areniscas cuarzosas-Ortocuarzitas con intercalación de areniscas calcáreas, Lutitas negras
	Fm. Huanta	Lutitas, Areniscas, Conglomerados, Tobas, Chert
	Fm. Huayllilla	Tobas porfíricas, Tobas riolíticas
	Fm. Labra	Areniscas cuarzosas-Ortocuarzitas con intercalación de areniscas calcáreas, Lutitas negras
	Fm. Lampa	Lutitas a andesitas basálticas estructura columnar
	Fm. Saycata	Tobas porfíricas, Tobas riolíticas
	Fm. Setoca	Tobas porfíricas, Tobas riolíticas
	Fm. Tillas	Tobas, Lavas, Brechas andesíticas
	Fm. Yabuarango	Lutitas, Areniscas
	Gpo. Barroso	Tobas porfíricas, Tobas riolíticas
	Epo. Cabanillas	Lutitas, Limolitas, Pizarras
	Epo. Pucará	Calizas, Chert
	Epo. Tacata	Tobas (gimbritas, Conglomerados)
Epo. Yuni	Areniscas cuarzosas-Ortocuarzitas con intercalación de areniscas calcáreas, Limolitas, Lutitas negras	
3	Cuerpo intrusivos menores	Monzogranito, granito, tonalita, granodiorita
	Superunidad Incahuasi	Monzonita, Tonalita, diorita
	Superunidad Unga	Monzonita
	Superunidad Tiahuay	Monzogranito, sienogranito, tonalita, granodiorita
	Tonalita Yaurmoco	Tonalita
	Batolito Villa Azul	Granito - Granodiorita
	Complejo Querobamba	Facies graníticas
	Cuerpos Subvolcánicos	Dacita, diorita
	Diorita Cascabamba	Diorita
	Fm. Andamarca	Tobas gimbritas, Tobas dacíticas, Areniscas tobáceas
	Fm. Anta Anta	Lutitas, Calizas, Conglomerados
Fm. Aruquina	Calizas, Areniscas calcáreas, Lutitas negras, lodolitas, dolomitas, limolitas	
Fm. Atareñilla	Tobas	
Fm. Ausangate	Lutitas, Calizas, Conglomerados	

	Fm. Cachos	Lutitas calcáreas, Margas, Areniscas calcáreas, limolitas
	Fm. Casapalca	Lutitas, Calizas, Conglomerados
	Fm. Gramadal	Calizas-Micritas con vetillas de calota
	Fm. Hualhuani	Areniscas, Limoarollitas, lutitas, limolitas
	Fm. Huan	Lavas, Tobas
	Fm. Mata Pucúo	Areniscas arcólicas, Arcillas, Brechas tobáceas
	Fm. Murco	Areniscas, Limoarollitas, lutitas, limolitas
	Fm. Pocoto	Tobas ácidas, lutitas
	Fm. Portuguesez	Tobas
	Fm. Puente	Areniscas intercaladas con limoarollitas y lutitas
	Fm. San Pedro	Ignimbritas, Tobas, Aglomerados con intercalaciones de limolitas y areniscas
	Fm. Sencá	Lutitas, Calizas, Conglomerados
	Fm. Socosari	Calcarenitas, Calizas, lodolitas, dolomitas
	Fm. Tambo	Lutitas, Calizas, Conglomerados
	Fm. Tillas	Areniscas rojas, Calizas, lutitas, conglomerados
	Gpo. Ambo	Areniscas, Lutitas, Conglomerados
	Gpo. Copecabana	Calizas, Lutitas negras, Areniscas calcáreas
	Gpo. Mito	Conglomerados, Areniscas, Lutitas, Andesitas
	Gpo. Nazca	Tobas de cristales, Aglomerados volcánicos calcícos
	Gpo. Tarma	Lutitas negras, Calizas, Areniscas calcáreas
	Cuerpos Subvolcánicos	Diorita, dacita
	Plutón La Charpa	Diorita
	Subvolcánicos dioríticos	Diorita
	Superunidad Incahuasi	Diorita
	Superunidad Pampahuasi	Diorita
	Superunidad Tiabaya	Diorita, granito, granodiorita
	Tonalita Pacapausa	Granodiorita
	Unidad Lucumayo	Granito
	Batólito Villa Anúl	Granito
	Complejo del Marañón	Esquistos-Filitas
	Complejo Mantaro	Esquisto-Gneis
	Complejo Querobamba	Granito - Gneis
	Fm. Anzo	Areniscas, Tobas redepositadas, Areniscas conglomerádicas
	Fm. Arcuquina	Calizas
	Fm. Huanza	Conglomerados clastos cuarcíferos matriz arcósica
	Fm. Ipururo	Lodolitas, Limolitas, Areniscas, Conglomerados
	Fm. La Merced	Conglomerados
4	Fm. Molinoyoc	Lavas, Brechas, Tobas
	Fm. Para	Areniscas tobáceas, Areniscas conglomerádicas, Lutitas, Limolitas, Tobas
	Gabro Patap	Gabro
	Gpo. Cabanillas	Areniscas, Lutitas micáceas, Lutitas pizarrosas, Cuarzitas
	Epo. Escelsior	Areniscas, Lutitas micáceas, Lutitas pizarrosas, Cuarzitas
	Gpo. Tacaza	Areniscas, Tobas redepositadas, Areniscas conglomerádicas, lahares
	Granito San Miguel	Granito
	Intrusivos Gabroídes	Gabro
	Subvolcánicos Gabroídes	Gabro Diorita
		Limos, Arenas, Niveles orgánicos
		Arenas
		Arenas y materiales residuales no consolidados
		Arenas, Gravas, Arcillas
5	Dep. Cuaternario	Bloques y arenas heterogéneas, subangulosas a angulosas, presentan matriz arenosa a areno
		Bloques y gravas de rocas con matriz areno-arcillosa
		Gravas subredondeadas a subangulosas, Arena
		Gravas y bloques subangulosos con matriz arenisca y limosa
		Gravas, Arenas, Limos
		Bloques y gravas angulosas consolidadas

Fuente: Elaborado por la DGOT – MINAM (2014).

El resultado de la ponderación de la variable litológica está representado en el Mapa N° 04⁴, donde se evidencia el grado de susceptibilidad del territorio; donde las coloraciones de rojas a naranjas, corresponden a sectores cuyas características litológicas reflejan niveles de susceptibilidad muy alta (correspondientes a los valores de mayor susceptibilidad) por ser zonas inestables, la mayoría depósitos inconsolidados, entre ellas depósitos coluviales, compuesto por grandes bloques, gravas y arenas con muy poca matriz de material fino, donde la forma de los granos son angulares; depósito aluviales, constituidos por sedimentos, bloques, cantos, grava, gravilla, arena y matriz areno-limosa; depósito lacustre, se hallan sedimentos de granulometría fina, limos, arcillas, arenas, propias de sedimentación lagunar y finalmente los depósitos fluviales, constituidos por sedimentos, cantos, grava, gravilla, arena y matriz arena limosas. Estos depósitos no consolidados se comportan con mayor susceptibilidad al movimiento de materiales en grandes volúmenes. Forman parte del 10% del área total del departamento.

Imagen N° 02
Mapa Geológico (Litología) Ponderado del departamento de Ayacucho



Fuente: Meso Zonificación Ecológica
Económica Regional Elaborado por la
DGOT – MINAM (2014)

Se ponderara con un valor más elevado a aquellas unidades litológicas cuya característica sea la inconsolidación, siendo las unidades menos consolidadas las que reciben los puntajes más alto, y las más consolidadas el puntaje mas bajo.

Tema Medio Físico Ponderación de la Variable Litóloga (Ponderación Según nivel de resistencia física)

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Andesita	Andesita Santo Tomás	2	Bajo
Andesita	Subvolcánicos andesíticos	1	Muy Bajo
Andesita, Riolita, Calizas, Areniscas	Fm. Guaneros	2	Bajo
Andesitas basálticas	Cuerpos Subvolcánicos	2	Bajo
Anfibolita	Complejo Metamórfico Pichuri-Cielo-Punco	2	Bajo
Area Urbana	Pueblos	-1	
Arenas	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Arenas y materiales residuales no consolidados	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Arenas, Gravas, Arcillas	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Areniscas arcósicas, Arcillas, Brechas tobáceas	Fm. Mata Puquio	3	Medio
Areniscas cuarcíferas, limolitas	Fm. Hualhuani	2	Bajo
Areniscas cuarcíferas, limolitas	Gpo. Yura	2	Bajo
Areniscas cuarzosas-Ortocuarcitas con intercalación de areniscas calcareas	Gpo. Yura	2	Bajo
Areniscas cuarzosas-Ortocuarcitas con intercalación de areniscas calcáreas	Fm. Hualhuani	2	Bajo
Areniscas cuarzosas-Ortocuarcitas con intercalación de areniscas calcáreas	Fm. Labra	2	Bajo
Areniscas intercaladas con limoarcillitas y lutitas	Fm. Puente	3	Medio

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Areniscas rojas, Calizas	Fm. Ticllas	3	Medio
Areniscas tobáceas, Areniscas conglomerádicas, Lutitas, Limolitas, Tobas	Fm. Para	4	Alto
Areniscas, Limoarcillitas	Fm. Hualhuani	3	Medio
Areniscas, Limoarcillitas	Fm. Murco	3	Medio
Areniscas, Lutitas micáceas, Lutitas pizarrosas, Cuarcitas	Gpo. Cabanillas	4	Alto
Areniscas, Lutitas, Conglomerados	Gpo. Ambo	3	Medio
Areniscas, Tobas redepositadas, Areniscas conglomerádicas	Fm. Aniso	4	Alto
Areniscas, Tobas redepositadas, Areniscas conglomerádicas	Gpo. Tacaza	4	Alto
Areniscas, Lutitas micáceas, Lutitas pizarrosas, Cuarcitas	Gpo. Excelsior	4	Alto
Bloques y arenas heterogéneas, subangulosas a angulosas, presentan matriz arenosas a areno	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Bloques y gravas angulosas consolidadas	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Bloques y gravas de rocas con matriz areno-arcillosa	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Calcarenitas, Calizas	Fm. Socosani	3	Medio
Calizas	Fm. Arcurquina	4	Alto
Calizas	Gpo. Copacabana	3	Medio
Calizas, Areniscas calcáreas, Lutitas negras	Fm. Arcurquina	3	Medio
Calizas, Chert	Gpo. Pucará	2	Bajo
Calizas, Lutitas, Areniscas	Gpo. Copacabana	3	Medio
Calizas-Micritas con vetillas de calcita	Fm. Arcurquina	3	Medio
Calizas-Micritas con vetillas de calcita	Fm. Gramadal	3	Medio

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Conglomerados	Fm. La Merced	4	Alto
Conglomerados clastos cuarcíferos matriz arcósica	Fm. Huanca	4	Alto
Conglomerados, Areniscas, Lutitas, Andesitas	Gpo. Mitu	3	Medio
Conglomerados, Lahares, Arenas	Gpo. Tacaza	4	Alto
Cuarzo Diorita	Cuerpos Subvolcánicos	2	Bajo
Dacita	Cuerpos Subvolcánicos	3	Medio
Dacita	Subvolcánicos dacíticos	3	Medio
Diorita	Cuerpos Subvolcánicos	3	Medio
Diorita	Diorita Ccascabamba	3	Medio
Diorita	Intrusivos dioríticos	3	Medio
Diorita	Plutón La Charpa	3	Medio
Diorita	Subvolcánicos dioríticos	3	Medio
Diorita	Superunidad Incahuasi	3	Medio
Diorita	Superunidad Pampahuasi	3	Medio
Diorita	Superunidad Tiabaya	3	Medio
Esquisto-Gneis	Complejo Mantaro	4	Alto
Esquistos-Filitas	Complejo del Marañón	4	Alto
Facies graníticas	Complejo Querobamba	3	Medio
Gabro	Gabro Patap	4	Alto
Gabro	Intrusivos Gabroides	4	Alto
Gabro Diorita	Subvolcánicos Gabroides	4	Alto
Granito	Batolito Villa Azul	4	Alto

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Granito	Complejo Querobamba	4	Alto
Granito	Cuerpos Subvolcánicos	2	Bajo
Granito	Granito San Miguel	4	Alto
Granito	Subvolcánicos graníticos	2	Bajo
Granito	Superunidad Tiabaya	3	Medio
Granito	Unidad Lucumayo	3	Medio
Granito – Gneiss	Complejo Querobamba	4	Alto
Granito - Granodiorita	Batolito Villa Azul	3	Medio
Granito - Granodiorita	Superunidad Tiabaya	3	Medio
Granodiorita	Superunidad Tiabaya	3	Medio
Granodiorita	Tonalita Pacapausa	3	Medio
Gravas subredondeadas a subangulosas, Arena	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Gravas y bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Gravas, Arenas, Limos	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Ignimbritas, Tobas, Aglomerados con intercalaciones de limolitas y areniscas	Fm. San Pedro	3	Medio
Lagunas	Laguna	-1	
Latitas a andesitas basálticas estructura columnar	Fm. Lampa	2	Bajo
Lavas	Fm. Sallalli	1	Muy Bajo
Lavas andesitas, Aglomerados, Areniscas	Fm. Guaneros	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas	Gpo. Barroso	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas basálticas	Fm. Astobamba	1	Muy Bajo

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Lavas andesíticas dacíticas, Aglomerados	Fm. Chocolate	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas, Flujos piroclásticos	Fm. Saycata	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas, Flujos piroclásticos	Fm. Sara Sara	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas, Flujos piroclásticos	Gpo. Barroso	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas, Flujos piroclásticos	Subvolcánicos andesíticos	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas, grada a tobas masivas, limolitas y areniscas tobáceas	Fm. Puquio	1	Muy Bajo
Lavas andesíticas, Tobas	Gpo. Sacsaquero	1	Muy Bajo
Lavas, Brechas, Tobas	Fm. Molinoyoc	4	Alto
Lavas, Tobas	Fm. Huari	3	Medio
Limos, Arenas, Niveles orgánicos	Dep. Cuaternario	5	Muy Alto
Lodolitas, Calizas, Dolomitas	Fm. Arcurquina	3	Medio
Lodolitas, Calizas, Dolomitas	Fm. Socosani	3	Medio
Lodolitas, Limolitas, Areniscas, Conglomerados	Fm. Ipururo	4	Alto
Lutitas calcáreas, Margas, Areniscas calcáreas, limolitas	Fm. Cachios	3	Medio
Lutitas negras, Calizas, Areniscas calcáreas	Gpo. Copacabana	3	Medio
Lutitas negras, Calizas, Areniscas calcáreas	Gpo. Tarma	3	Medio
Lutitas negras, Calizas, Areniscas calcáreas	Gpo. Tarma-Copacabana	3	Medio
Lutitas negras, Cuarcitas	Fm. Cachios	2	Bajo
Lutitas negras, Cuarcitas	Fm. Hualhuani	2	Bajo
Lutitas negras, Cuarcitas	Fm. Labra	2	Bajo
Lutitas negras, Cuarcitas	Gpo. Yura	2	Bajo

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Lutitas, Areniscas	Fm. Yahuarango	2	Bajo
Lutitas, Areniscas, Conglomerados, Tobas, Chert	Fm. Huanta	2	Bajo
Lutitas, Calizas, Conglomerados	Fm. Anta Anta	3	Medio
Lutitas, Calizas, Conglomerados	Fm. Ausangate	3	Medio
Lutitas, Calizas, Conglomerados	Fm. Casapalca	3	Medio
Lutitas, Calizas, Conglomerados	Fm. Sencca	3	Medio
Lutitas, Calizas, Conglomerados	Fm. Tambo	3	Medio
Lutitas, Calizas, Conglomerados	Fm. Ticllas	3	Medio
Lutitas, Limolitas, Areniscas	Fm. Arcurquina	3	Medio
Lutitas, Limolitas, Areniscas	Fm. Hualhuani	3	Medio
Lutitas, Limolitas, Areniscas	Fm. Murco	3	Medio
Lutitas, Limolitas, Pizarras	Gpo. Cabanillas	2	Bajo
Metavolcánico - Metaintrusivo	Complejo Santa Rita	2	Bajo
Microdiorita	Microdiorita Antaparco	1	Muy Bajo
Microtonalita	Subvolcánicos tonalíticos	1	Muy Bajo
Monzodiorita	Cuerpos Subvolcánicos	2	Bajo
Monzogranito	Complejo Querobamba	2	Bajo
Monzogranito	Intrusivo Monzogranítico	2	Bajo
Monzogranito	Superunidad Tiabaya	2	Bajo
Monzonita	Superunidad Linga	2	Bajo
Monzonita Tonalita	Superunidad Incahuasi	2	Bajo
Pizarras-Esquisto-Cuarcita	Gpo. Excelsior	1	Muy Bajo
Pórfido Andesita	Cuerpos Subvolcánicos	1	Muy Bajo

Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Ayacucho, frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Pórfido Dacita	Cuerpos Subvolcánicos	1	Muy Bajo
Pórfido Riolítico	Pórfido ácido Quehuavilca	1	Muy Bajo
Río	Río	-1	
Riodacita	Subvolcánicos riodacíticos	1	Muy Bajo
Riolita	Intrusivo Riolítico	1	Muy Bajo
Riolita	Subvolcánico ácido Rontuylla	1	Muy Bajo
Sienogranito	Superunidad Tiabaya	2	Bajo
Tobas	Fm. Atunsulla	3	Medio
Tobas	Fm. Portuguesa	3	Medio
Tobas ácidas, lutitas	Fm. Pocoto	3	Medio
Tobas brechoides, Tobas riolíticas	Fm. Alfabamba	2	Bajo
Tobas Cuarzo-Biotita	Fm. Huaylillas	2	Bajo
Tobas de cristales, Aglomerados volcánicos caóticos	Gpo. Nazca	3	Medio
Tobas Ignimbritas, Conglomerados	Gpo. Tacaza	2	Bajo
Tobas ignimbritas, Tobas dacíticas, Areniscas tobáceas	Fm. Andamarca	3	Medio
Tobas Lapillíticas, Lavas	Fm. Ayacucho	2	Bajo
Tobas piroclásticas, lavas andesíticas basálticas	Fm. Chahuarma	2	Bajo
Tobas porfiríticas, Tobas riolíticas	Fm. Huaylillas	2	Bajo
Tobas porfiríticas, Tobas riolíticas	Fm. Saycata	2	Bajo
Tobas porfiríticas, Tobas riolíticas	Fm. Sencca	2	Bajo
Tobas porfiríticas, Tobas riolíticas	Gpo. Barroso	2	Bajo
Tobas, Calizas Lacustres, Andesitas	Fm. Castrovirreyna	2	Bajo

Unidad Litológica	Unidad Geológica	Peso	Descripción
Tobas, Lavas andesíticas	Fm. Apacheta	2	Bajo
Tobas, Lavas andesíticas	Fm. Caudalosa	2	Bajo
Tobas, Lavas, Brechas andesíticas	Fm. Ticllas	2	Bajo
Tonalita	Subvolcánicos tonalíticos	2	Bajo
Tonalita	Tonalita Yaurimoco	2	Bajo
Tonalita Diorita	Superunidad Incahuasi	2	Bajo
Tonalita Granodiorita	Subvolcánicos tonalíticos	2	Bajo
Tonalita Granodiorita	Superunidad Tiabaya	2	Bajo

6.2.4.2.1. Geomorfología

Las geoformas se analizaron a partir de las características del relieve relacionado con sus pendientes y drenaje. El relieve topográfico expresa su modelado a través del tiempo y por acción de los agentes como la escorrentía superficial, erosión hídrica o eólica, sobre materiales estables o inestables y acelerados por una mayor o menor pendiente. Asimismo, la ponderación se realizó de 1 al 5, considerando a las superficies de relieve plano son menos susceptibles (1) a sufrir modificaciones superficiales por remociones en masa, mientras las topografías pronunciadas son más susceptibles (5) a peligros por tales fenómenos.

Cuadro N° 06
VALORACIÓN DE LAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

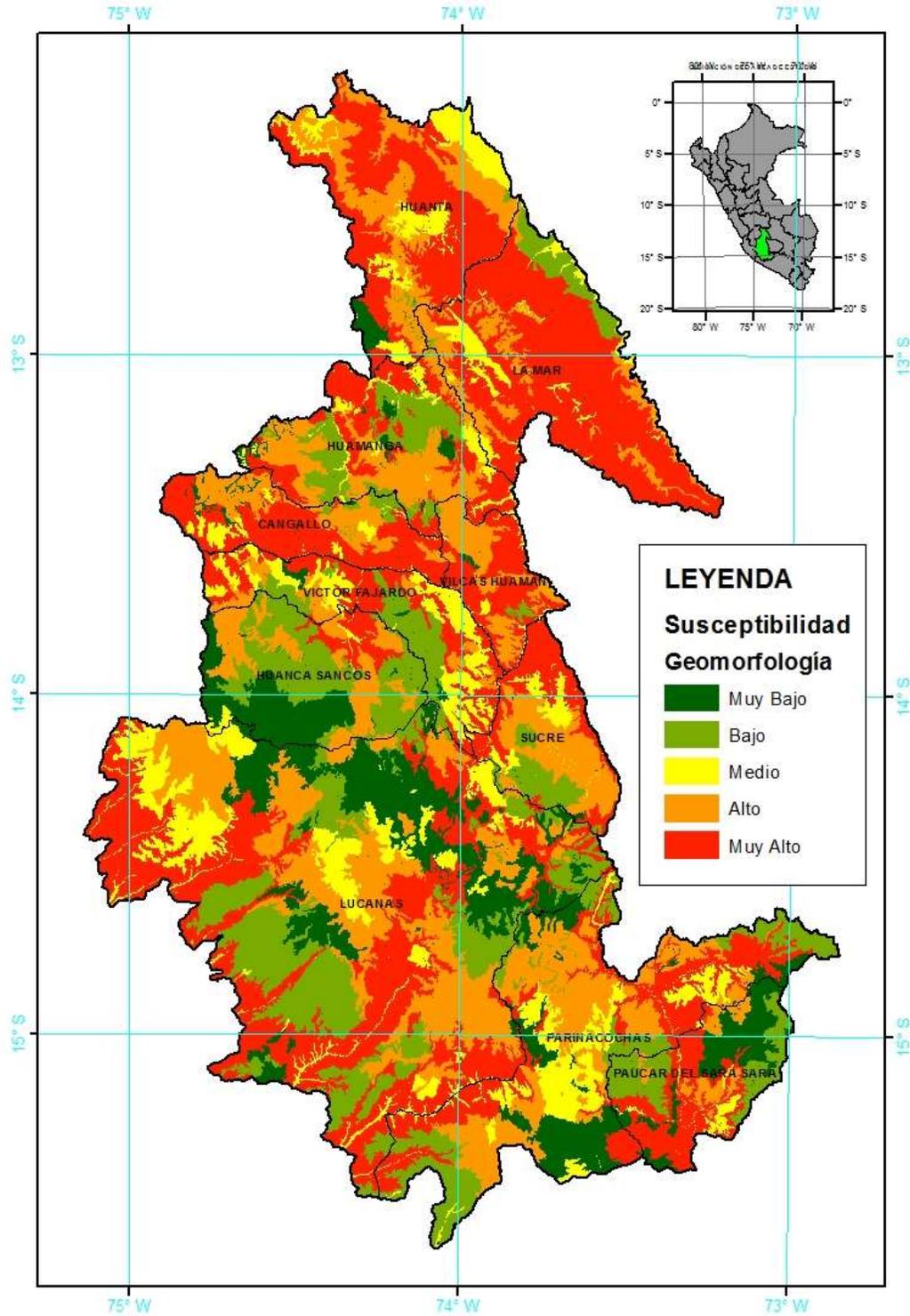
Peso	Unidad Geomorfológica	Sub-unidad Geomorfológica
1	Altiplano	Altiplanicie volcánica Pampas Parinacochas
		Altiplanicie ondulada de origen volcánico
		Altiplanicie ondulada erosionada
		Altiplanicie ondulada Pampa Galeras
Área Urbana	Área urbana	
Laguna	Laguna	
2	Altiplano	Altiplanicie de origen volcánico moderadamente empinada
		Altiplanicie disectada de origen volcánico
		Altiplanicie fuertemente inclinada
	Colinas	Colinas bajas moderadamente disectadas
	Estribaciones Andinas	Estribaciones montañosas disectadas del flanco occidental
Valles	Fondo de valle fluvio-glacial	
3	Colinas	Colinas bajas fuertemente disectadas
		Colinas bajas moderadamente empinada
		Colinas bajas moderadamente inclinada
	Valles	Fondo de valle aluvial
		Fondo de valle coluvio-aluvial
		Fondo de valle fluvio-aluvial
		Laderas Montañosas
Valles	Ladera de montaña baja empinada	
	Río	
4	Zona de Montañas	Cimas de montaña ondulada empinada
		Cimas de montaña ondulada moderadamente empinada
	Laderas Montañosas	Ladera de montaña alta moderadamente empinada
		Ladera de montaña baja moderadamente empinada
5	Cono Volcánico	Cono volcánico
	Laderas Montañosas	Ladera de montaña alta extremadamente empinada
		Ladera de montaña alta fuertemente empinada
		Ladera de montaña alta fuertemente inclinada
		Ladera de montaña alta muy empinada
		Ladera de montaña baja fuertemente empinada
Ladera de montaña baja fuertemente inclinada		

Fuente: Elaborado por la DGOT – MINAM (2014).

El resultado de la ponderación de la variable Geomorfológica está representado en el Mapa N° 06, donde se evidencia el grado de susceptibilidad del territorio; las coloraciones de rojas a

naranjas, corresponden a sectores cuyas características geomorfológicas reflejan niveles de susceptibilidad muy alta, por ser zonas inestables. Estas geoformas forman parte del 60 % del área total del departamento.

Imagen N° 04
Mapa Geomorfológico Ponderada del departamento de Ayacucho



Fuente: Meso Zonificación Ecológica Económica Regional Elaborado por la DGOT – MINAM (2014)

FISIOGRAFIA

La variable Fisiográfica, contribuye en el aspecto externo de la superficie de un escenario geográfico, tal como se encuentran en su condición natural, expresa las formas del relieve, en las que se aprecia su correlación por su origen y edad.

Tabla 4 Tema Medio Físico Fisiografía, Elemento de Paisaje (Ponderación Según Forma y origen del Paisaje)

Unidad Fisiográfica (Elementos de Paisaje)	Peso	Descripción
Área Urbana	5	Muy Alto
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcánica muy empinada (50-75%)	1	Muy Baja
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcánica ondulada empinada (25-50%)	2	Baja
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcánica ondulada fuertemente inclinada (8-15%)	2	Baja
Cima e Montaña de litología sedimentaria/volcánica ondulada moderadamente empinada (15-25%)	2	Baja
Colina baja del terciario de litología pizarras/intrusiva fuertemente disectada (50-75%)	1	Muy Baja
Colina baja del terciario de litología pizarras/intrusiva ligeramente disectada (15-25%)	2	Baja
Colina baja del terciario de litología pizarras/intrusiva moderadamente disectada (25-50%)	1	Muy Baja
Colinas Bajas de litología volcánica/intrusiva ligeramente disectada (15-25%)	2	Baja
Colinas Bajas de litología volcánica/intrusiva moderadamente empinadas (15-25%)	2	Baja

Unidad Fisiográfica (Elementos de Paisaje)	Peso	Descripción
Cono de deyeccion fuertemente inclinado (8-15%)	3	media
Cono de deyeccion moderadamente inclinado (4-8%)	4	Alta
Laguna		
Lomada del Cuaternario moderadamente empinada (15-25%)	3	media
Montaña baja de Ladera empinada (25-50%)	2	Baja
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera extremadamente empinada (>75%)	1	Muy Baja
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera fuertemente inclinado (8-15%)	3	media
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera moderadamente empinada (15-25%)	2	Baja
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva de Ladera muy empinada (50-75%)	1	Muy Baja
Montaña de litología sedimentaria/volcanica/intrusiva Ladera empinada (25-50%)	1	Muy Baja
Monte Isla ligeramente inclinado (2-4%)	3	Medio
Piedemonte fuertemente inclinado (8-15%)	5	Muy Alta
Piedemonte moderadamente Inclinado(4-8%)	3	Medio
Piedemonte volcanico moderadamente inclinado (4-8%)	3	Medio
Planicie aluvial sub reciente de Terraza media no inundable (2-4%)	4	Alta
Planicie aluvial sub reciente de Terraza media Ondulada (4-8%)	4	Alta
Planicie Lacustrina (0-2%)	5	Muy Alta
Planicie de litología Sedimentaria fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio

Unidad Fisiográfica (Elementos de Paisaje)	Peso	Descripción
Planicie de litología Sedimentaria moderadamente inclinada (4-8%)	3	Medio
Planicie de litología Sedimentaria ondulada fuertemente inclinada(8-15%)	3	Medio
Planicie de litología Sedimentaria ondulada moderadamente inclinada (4-8%)	4	Alto
Planicie de litología Sedimentaria plana a ligeramente ondulada (0-4%)	4	Alto
Planicie de litología Volcanica disectada fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio
Planicie de litología Volcanica ondulada fuertemente inclinada (8-15%)	3	Medio
Planicie de litología Volcanica ondulada moderadamente empinada (15-25%)	3	Medio
Planicie de litología Volcánica ondulada moderadamente inclinada (4-8%)	4	Alto
Planicie de litología Volcánica plana a ligeramente inclinada (0-4%)	5	Muy Alto
Planicie eólica Plana a ligeramente ondulada (0-4%)	5	Muy Alto
Rio	5	Muy Alto
Talud – Escarpe	1	Muy Bajo
Talud de terraza estructural (50-75%)	1	Muy Bajo
Terraza estructural volcánica fuertemente disectada (25-50%)	2	Muy Bajo
Terraza estructural volcánica muy disectada (25-50%)	2	Muy Bajo
Valle coluvio aluvial erosional (25-50%)	2	Muy Bajo
Valle coluvio aluvial intercolinoso/intermontañoso (0-4%)	5	Muy Alta
Valle coluvio aluvial intercolinoso/intermontañoso moderada inclinada (4-8%)	4	Alta
Valle Fluvio Glacial moderada inclinada (4-8%)	4	Alta

Fuente: ZEE Ayacucho

Suelos

Se ponderara con valores más alto a aquellos suelos cuya naturaleza corresponda con mayores escorrentías frente a lluvias intensas.

Tabla 5: Tema Medio Físico, Suelos Soil Taxonomy (Ponderación en Función a la Permeabilidad)

Soil Taxomy	Peso	Descripción
Aridic Haplustepts	2	Bajo
Aridic Ustorthents	2	Bajo
Lithic Cryopsamments	5	Muy Alto
Lithic Cryorthents	4	Alto
Lithic Cryorthents-Typic Dystrudepts	4	Alto
Lithic Cryorthents - Lithic Dystrustepts	4	Alto
Lithic Cryorthents - Lithic Udorthents	4	Alto
Lithic Haplocryands	3	Medio
Lithic Haplocryands-Lithic Ustipsamments	3	Medio
Lithic Haplustands	3	Medio
Lithic Haplustands-Typic Haplustands	3	Medio
Lithic Udipsamments	5	Muy Alto
Lithic Udorthents	5	Muy Alto
Lithic Udorthents - Lithic Cryorthents	5	Muy Alto
Lithic Ustipsamments	4	Alto
Lithic Ustorthents	4	Alto
Typic Calciustepts	3	Medio
Typic Calciustepts-Typic Haplustepts	2	Bajo
Typic Cryofluvents	5	Muy Alto
Typic Cryopsamments	5	Muy Alto
Typic Cryorthents	3	Medio
Typic Dystrudepts	2	Bajo

Soil Taxomy	Peso	Descripción
Typic Dystrudepts - Lithic Udorthents	2	Bajo
Typic Eutrudepts	2	Bajo
Typic Eutrudepts - Lithic Udorthents	2	Bajo
Typic Haplanthrepts	3	Medio
Typic Haplocambids	2	Bajo
Typic Haplocryands	3	Medio
Typic Haplustands	3	Medio
Typic Haplustands-Lithic Ustorthents	3	Medio
Typic Haplustepts	2	Bajo
Typic Haplustepts-Typic Udorthents	2	Bajo
Typic Haplustolls	2	Bajo
Typic Haplustolls-Typic Udorthents	2	Bajo
Typic Udifluvents	5	Muy Alto
Typic Udipsamments	4	Alto
Typic Udorthents	3	Medio
Typic Udorthents-Typic Eutrudepts	2	Bajo
Typic Udorthents-Typic Haplocryands	2	Bajo
Typic Ustipsamments	3	Medio
Typic Ustorthents	2	Bajo
Typic Ustorthents-Typic Calcustepts	2	Bajo
Vermic Udorthents	2	Bajo
Lagunas	-1	
Area Urbana	-1	
Ríos	-1	

Fuente: ZEE de Ayacucho

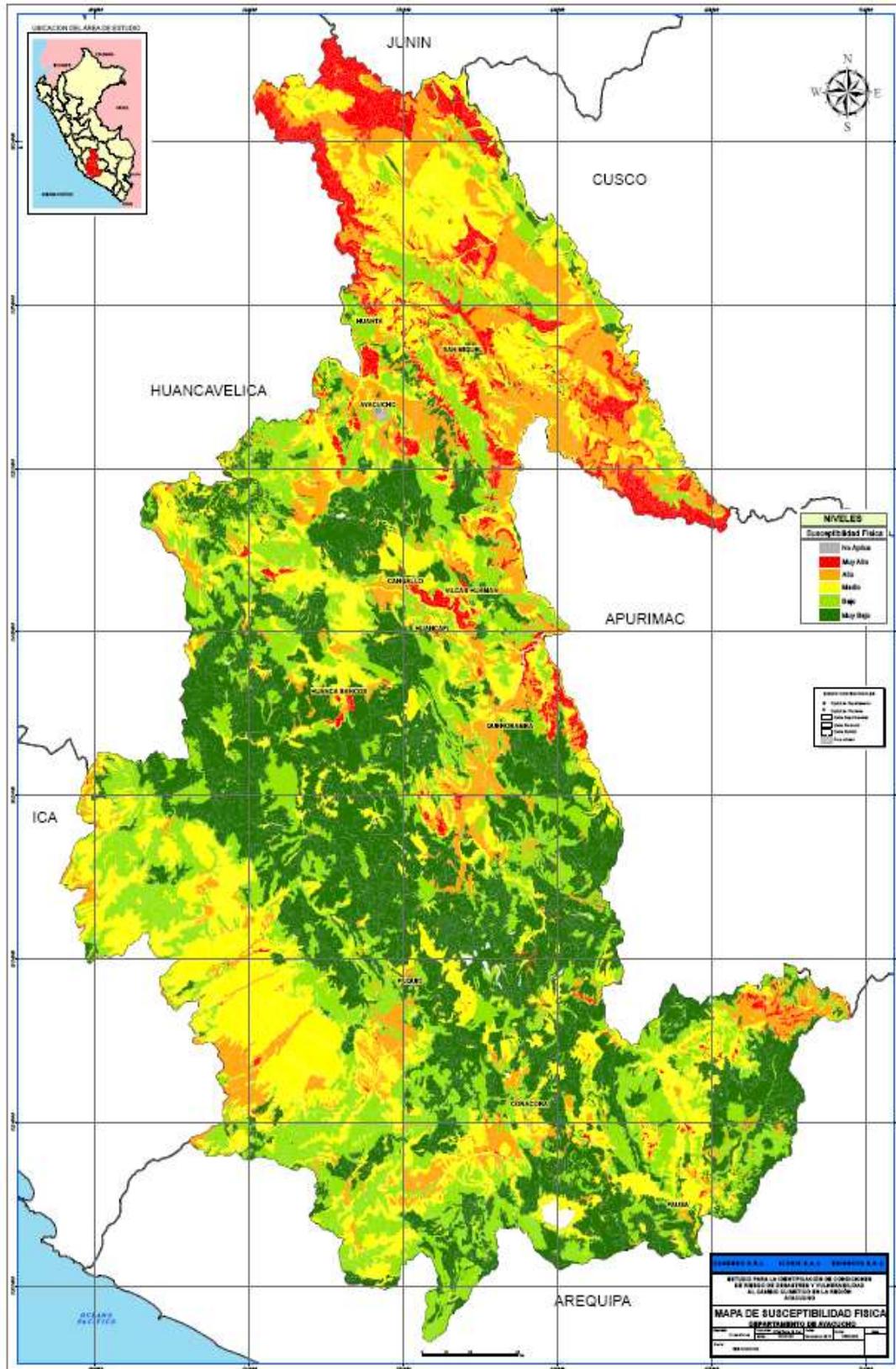
La Variable Suelo se analizó en relación a su profundidad, textura y constitución química de los suelos, considerando que suelos profundos, con una constitución granulométrica (textura) adecuada: francos a franco arcillo arenosos, resistencia a la degradación física natural, son de baja susceptibilidad (1) a la erosión de suelos. Mientras, los suelos superficiales a muy superficiales, con una constitución granulométrica (textura) muy gruesa: arenosos, arena gruesa, con muy baja resistencia a la degradación física natural, son muy susceptibles (10) a fuertes procesos de erosión eólica o hídrica.

Ponderación de Factor de Cobertura Vegetal.

Una vez descrito los tipos de cobertura a nivel de superficie dentro de las provincias y distritos del departamento de Ayacucho pasamos a ponderar las coberturas vegetales se analizó esta variable en base a sus características de densidad de vegetación y su capacidad de protección del suelo. Así, la abundante vegetación, tiene mayor capacidad de proteger a los suelos de los efectos erosivos, dándoles mayor estabilidad y manteniendo la forma del relieve, por lo tanto se considera una susceptibilidad baja

(1) ante los agentes externos. Mientras, los suelos de escasa o nula vegetación, tiene un nivel de protección mínimo conllevando a elevar los niveles de susceptibilidad (5).

Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Ayacucho, frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.



Pendiente

La pendiente presenta un carácter determinante de acuerdo al grado de inclinación en relación con el grado de resistencia de los suelos, frente a la ocurrencia de movimientos complejos (deslizamientos, derrumbes, huaycos, etc.); en efecto, suelos ubicados en pendientes pronunciadas con textura pesada son los más propensos a ser deslizados, así también la ocurrencia de intensas y prolongadas precipitaciones. Mientras suelos ubicados en pendientes planas con textura fina no tienen ese comportamiento, siendo más estables ante la ocurrencia de deslizamientos o huaycos.

